24869/B

HANDBUCH

DER

CHEMIE

VON

LEOPOLD GMELIN,

Dr. der Med. u. Phil.; Grossh. Bad. Geh. Rath; ord. Prof. der Medicin u. Chemie an der Universität zu Heidelberg; Ritter des Grossh. Bad. Zähringer Löwenordens; ordentl. Mitgl. der kön. Akad. d. Wiss. zu München, d. Gesellsch. f. Naturwissensch. u. Medicin zu Heidelberg; auswärt. Mitglied d. chem. Gesellschaft zu London; d. Gesellsch. f. Naturw. zu Marburg, der naturf. Ges. in Halle u. d. Ges. f. Mineral. in Dresden; corresp. Mitgl. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, d. kön. Akad. d. Wissensch. in Berlin, der kön. Akad. d. Med. in Paris, d. kön. Ges. d. Wiss. in Göttingen, der Leop. Carol. Akad. d. Naturf., d. Gioenischen Akad. d. Naturw. in Catania, d. Soc. méd. d'émulation u. d. Soc. de Chimie médicale in Paris, d. Ges. f. Med. u. Naturw. in Jassy, d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heil-Kunde in Bonn, d. Ges. f. Naturw. in Freiburg, d. Senkenberg'schen naturf. Ges. in Frankfurt u. d. Wetterau'schen Ges. f. Naturk. in Hanau; Ehrenmitgl. d. kön. Akad. der Medic. zu Brüssel, d. k. k. Ges. der Aerzte in Wien, d. Vereins Grossh. Bad. Medicinalbeamter f. Staatsarzneikunde, der Frankfurter Ges. f. nützliche Künste, der Soc. d. Sc. physico-chimiques zu Paris, d. naturf. Ges. d. Osterlandes, d. naturw. Vereins in Hamburg, d. physikal. Vereins in Frankfurt, der rhein. naturf. Gesellsch. in Mainz, d. Apothekervereins im Grossh. Baden u. im nördl. Deutschland, d. pfälz. Ges. f. Pharmacie u. Technik u. d. pharm. Ges. in Petersburg.

SIEBENTER BAND.

Dritte Abtheilung.

ORGANISCHE VERBINDUNGEN MIT 48 BIS 80 ATOMEN KOHLENSTOFF; PROTEÏNSTOFFE UND PROTEÏNARTIGE STOFFE DES THIER- UND PFLANZENREICHS. REGISTER.

Herausgegeben

von

Dr. KARL KRAUT.

VIERTE UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

HEIDELBERG.

CARL WINTER'S UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG.

1870.

CHECKED.

CHEMI
BURLINGTON HOUSE

Fortsetzung

des

HANDBUCHS DER ORGANISCHEN CHEMIE

von

LEOPOLD GMELIN,
Geheimen Rath und Professor in Heidelberg.

Vierter Band.

Dritte (Schluss-) Abtheilung.

Organische Verbindungen mit 48 bis 80 Atomen Kohlenstoff; Proteïnstoffe des Thierkörpers, Leimsubstanzen, Horngebilde, thierische Farbstoffe, Proteïnstoffe des Pflanzenreichs und verwandte Verbindungen. Register.

Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Bearbeitet und herausgegeben

von

Dr. KARL KRAUT,
Professor der Chemie an der polytechnischen Schule in Hannover.

HEIDELBERG.

Carl Winter's Universitäts-Buchhandlung.

1870.

183

Alle Rechte vorbehalten.

25100

Vorwort

zur III. Abtheilung des VII. Bandes.

Die hiermit beendete vierte Auflage von L. Gmelin's Handbuch der organischen Chemie bildet den 4. bis 7. Band des ganzen Handbuchs, dessen drei erste Bände die anorganische Chemie und dessen 8. Band die Phytochemie und Zoochemie enthalten.

Bei Gmelin's Tode, im Jahre 1852, lagen der 4. und 5. Band des Handbuchs (der 1. und 2. des Handbuchs der organischen Chemie) fertig vor, für den Rest des Werkes hinterliess der Verfasser Excerpte, welche das ganze, noch zu bearbeitende Gebiet der organischen Chemie umfassten, leider aber wegen der in ihnen benutzten Abkürzungen und der schwer zu entziffernden Handschrift nicht den vollen Nutzen gewähren konnten. Ihr Werth sank in dem Maasse, wie sich der Fortgang des Werkes verzögerte, für die letzten Abtheilungen des 7. Bandes gewährten sie keine erhebliche Erleichterung der Arbeit.

Nach Gmelin's Tode übernahm Herr Dr. Karl List, gegenwärtig Lehrer der Chemie an der Provinzialgewerbeschule in Hagen, die Redaction, der 6. Band ist zur ersten Hälfte von ihm bearbeitet und vor dem Abdrucke von Herrn Prof. v. Liebig gelesen worden. Zu Anfang des Jahres 1858 ging die Arbeit in meine Hände über, nachdem vorher schon die Herren Prof. J. Lehmann und Prof. Rochleder die Bearbeitung der Phytochemie und Zoochemie übernommen hatten. Da der von ihnen bearbeitete Band als der achte bezeichnet war, so ergab sich bei dem Umfange des Materials die Nothwendigkeit, den 7. Band in drei Abtheilungen zu zerlegen.

Abgesehen von dem selbständig dastehenden 8. Bande, aber mit Einschluss der Supplemente ist das Handbuch der organischen Chemie 421 Bogen stark. Davon schrieben L. Gmelin 114 Bogen (Bd. 4 und 5); K. List (Bd. 6, 1 bis 481) 30 Bogen, L. Carius, gegenwärtig Prof. in Marburg, (Bd. 7, etwa 1 bis 124) $7^1/_2$ Bogen, Schwanert, Prof. in Greifswald, gegen 20 Bogen, W. Hallwachs, Obermedicinalassessor in Darmstadt, $2^1/_2$ Bogen, H. Ritter, Prof. in

Kanisawa (Japan), 4 Bogen, sämmtlich des 7. Bandes. A. Husemann, Prof. in Chur, bearbeitete die ersten 32 Bogen des Supplementbandes. Die übrigbleibenden 211 Bogen des Handbuchs sind von mir geschrieben; ich hoffe, man wird nicht verkennen, dass sich eine solche Arbeit, da sie neben den Berufsarbeiten ausgeführt wurde, nicht in wenigen Jahren vollenden liess. Die letzten Theile des Handbuchs, namentlich die Proteïnstoffe, zu bearbeiten habe ich mich erst dann entschlossen, als mehrfache Bemühungen einen geeigneteren Chemiker dafür zu gewinnen, erfolglos geblieben waren.

Das System, welches Gmelin zu Grunde legte, ist bis auf die Anordnung nach Zahl der Kohlenstoffatome längst bedeutungslos geworden, und hat ohne Zweifel in manchen Fällen die Benutzung des Handbuchs erschwert. Das möglichst vollständige Register wird, wie ich hoffe, diesem Uebelstande abhefen. Ich habe dasselbe dadurch nutzbarer zu machen gesucht, dass ich gangbare Ausdrücke, auch wenn sie sich nicht im Handbuche finden, unter Hinweis auf die im Handbuche gebrauchten aufnahm.

Hannover, Anfang Juni 1870.

Karl Kraut.

Inhalt des siebenten Bandes

(des vierten Bandes der organischen Chemie).

Dritte (Schluss-) Abtheilung.

Seite

Verbindungen, 48 At. Kohlenstoff haltend 1995

Stammkern $C^{48}H^{38}$, Sauerstoffkern $C^{48}H^{36}O^2$ 1995

Sylvinolsäure $C^{48}H^{36}O^2,O^6$. S. 1995.

Gepaarte Verbindungen der Sylvinolsäure 1996

Uebersicht. S. 1996. — Abietsäure $C^{48}H^{34}O^6,C^{40}H^{30}O^4$. S. 1996. (Dichlorabietsäure. S. 1997. — Abieton, Bromabieton. S. 1998.) Abietvinester $2C^4H^5O,C^{88}H^{82}O^8$. S. 2000. — Abietin $3C^6H^5O^3$, $C^{88}H^{61}O^7$?. S. 2001. — Abietsäureanhydrid $C^{48}H^{32}O^5,C^{40}H^{29}O^3$. S. 2001. — Hydrabietsäure $C^{88}H^{68}O^4,O^6$. S. 2002.

Anhang zu Abietsäure: Colophonium und Pininsäure. S. 2003. (Colopholsäure. S. 2003. — Resineïn, Resinon, Resinéon. S. 2004. — Retinol. S. 2004. — Harzessenz, Harzöl. S. 2004.) — Terpenthin und Fichtenharz. S. 2007. (Harz vom Stamme der Pinus sylvestris. S. 2007. — Kauharz der Fichten. S. 2008. — Harz und Wachs aus der Rinde von Pinus sylvestris. S. 2008. — Ceropinsäure. S. 2008. — Wachs aus der Borke von Pinus sylvestris. S. 2009. — Bordeauxterpenthin. S. 2010. — Strassburger Terpenthin. S. 2010. — Abietin. S. 2010. — Abietinsäure. S. 2010. — Venetianischer Terpenthin. S. 2011. — Terpenthin von Canada, Carolina. S. 2011. — Harz von Araucaria Brasiliana. S. 2011. — Alphaharz oder Curisäure. S. 2011. — Betaharz oder Curiuvasäure. S. 2011. — Gammaharz oder Pinonsäure. S. 2012. — Araucarsäure. S. 2012.) — Harze aus Terpenthinöl. S. 2012.

Sauerstoffstickstoffkern $C^{48}NH^{33}O^4$ 2013

Delphinin $C^{48}NH^{33}O^4,H^2$. S. 2013. — Staphisagrin. S. 2015.

Stammkern $C^{48}H^{40}$; Sauerstoffkern $C^{48}H^{38}O^2$ 2015

Chinovasäure $C^{48}H^{38}O^2,O^6$. S. 2015. — *Glucosid:* Chinovin $C^{12}H^{12}O^{10},C^{48}H^{36}O^6$. S. 2017.

Sauerstoffkern $C^{48}H^{36}O^4$ 2021

Dyslysin $C^{48}H^{36}O^4,O^2$. S. 2021.

Seite

Stammkern $C^{48}H^{44}$; Sauerstoffkern $C^{48}H^{38}O^6$ 2022
Aescigenin $C^{48}H^{38}O^6,O^2$. S. 2022.

Gepaarte Verbindungen des Aescigenins 2023
Biacetaescigenin $C^{48}H^{38}O^8,2C^4H^3O^3$. S. 2023. — Uebersicht über die Stoffe der Rosskastaniensamen. S. 2023. — Argyraescetin. S. 2025. — Aescinsäure. S. 2026. — Propaescinsäure. S. 2027. — Argyraescin. S. 2028. — Aphrodaescin. S. 2031.

Stammkern $C^{48}H^{46}$; Sauerstoffkern $C^{48}H^{40}O^6$ 2032
Cholsäure $C^{48}H^{40}O^6,O^4$. S. 2032. — *Anhang:* Choloïdinsäure $C^{48}H^{39}O^9,C^{48}H^{39}O^9$. S. 2039.

Gepaarte Verbindungen der Cholsäure 2042
Cholformester $C^2H^3O,C^{48}H^{39}O^9$. S. 2042. — Cholvinester C^4H^5O, $C^{48}H^{39}O^9$. S. 2042. — Glycocholsäure $C^4NH^4O^8,C^{48}H^{39}O^9$. S. 2043. — Paraglycocholsäure $C^4NH^4O^8,C^{48}H^{39}O^9$. S. 2047. — Glycocholonsäure $C^4NH^3O^2,C^{48}H^{38}O^8$. S. 2048. — Taurocholsäure $C^4NH^6S^2O^5,C^{48}H^{39}O^9$. S. 2049. (Geschichte der Gallenuntersuchungen. S. 2049. — Krystallisirte Galle. S. 2054.) — Guanogallensäure. S. 2055.

Anhang zu den Gallensäuren 2055
Gallenfarbstoffe. S. 2055. — Bilirubin. S. 2056. — Biliverdin. S. 2059. — Bilifuscin. S. 2060. — Biliprasin. S. 2061. — Bilihumin. S. 2061. — Farbstoff aus Ochsengallenstein, aus Schlangengalle, Erythrogen. S. 2062. — Farbstoff der Schweinsgalle, grüner Farbstoff aus ikterischem Harn. S. 2062. Vergl. auch VII, 2339 und VII, 2343.

Stammkern $C^{48}H^{48}$ 2063
Cerosin $C^{48}H^{48},O^2$. S. 2063. — Cerosinsäure. S. 2063. — Gingkosäure $C^{48}H^{48},O^4$. S. 2064.

Anhang zu den Verbind. mit 48 At. Kohlenstoff 2064
Laserpitin $C^{48}H^{36}O^{14}$. S. 2064. (Laserol. S. 2065.) — Coniferin $C^{48}H^{32}O^{24}$. S. 2065.

Verbindungen, 50 At. Kohlenstoff haltend 2066

Stammkern $C^{50}H^{40}$; Sauerstoffstickstoffkern $C^{50}NH^{37}O^2$ . . 2066
Solanidin $C^{50}NH^{37}O^2,H^2$. S. 2066. — *Gepaarte Verbindungen:* Solanicin $C^{50}NH^{38}O,C^{50}NH^{38}O$. S. 2069. — Solanin $C^{50}NH^{39}O^2$, $3C^{12}H^{10}O^{10}$. S. 2071. — Dulcamarin. S. 2079.

Stammkern $C^{50}H^{42}$; Sauerstoffkern $C^{50}H^{38}O^4$ 2080
Hyodyslysin $C^{50}H^{38}O^4,O^2$. S, 2080.

Stammkern $C^{50}H^{44}$; Sauerstoffkern $C^{50}H^{40}O^4$ 2081
Hyocholsäure $C^{50}H^{40}O^4,O^4$. S. 2081. — Hyoglycocholsäure $C^4NH^3O^2,C^{50}H^{40}O^8$. S. 2082.

Stammkern $C^{50}H^{50}$ 2086
Hyänasäure $C^{50}H^{50},O^4$. S. 2086.

Verbindungen, 52 At. Kohlenstoff haltend 2088

Stammkern $C^{52}H^{42}$ 2088
Cholesterilin $C^{52}H^{42}$. S. 2088. — Cholesteron $C^{52}H^{42}$. S. 2089. — Cholesterin $C^{52}H^{42},H^2O^2$. S. 2090. — Cholesterinchlorafer $C^{52}H^{42},HCl$. S. 2097. — Essigcholesterinester $C^{52}H^{43}O,C^4H^3O^3$.

Seite

S. 2097. — Buttercholesterinester $C^{52}H^{43}O,C^8H^7O^3$. S. 2098. — Benzoecholesterinester $C^{52}H^{43}O,C^{14}H^5O^3$. S. 2098. — Stearincholesterinester $C^{52}H^{43}O,C^{36}H^{35}O^3$. S. 2099.

Anhang zu Cholesterin 2099
Ambreïn. S. 2099. — Castorin. S. 2100. — Agaricin. S. 2101. Reichenbach's Cholesterin aus Thiertheer. S. 2101.

Chlorkern $C^{52}Cl^7H^{35}$ 2102
Chlorcholesterin $C^{52}Cl^7H^{35},H^2O^2$. S. 2102.

Stammkern $C^{52}H^{52}$; Sauerstoffkern $C^{52}H^{44}O^8$ 2102
Koussin $C^{52}H^{44}O^8,O^2$. S. 2102.

Stammkern $C^{52}H^{58}$; Sauerstoffkern $C^{52}H^{44}O^{14}$ 2103
Parisharz $C^{52}H^{44}O^{14},O^2$. S. 2103. — Paridol. S. 2104. — *Glucoside*: Paridin. S. 2104. — Paristyphnin. S. 2105.

Anhang zu den Verbindungen mit 52 At. Kohlenstoff . . 2105
Helleborcïn $C^{28}H^{20}O^6,2C^{12}H^{12}O^{12}$. S. 2105. — Helleboretin. S. 2106. — Helleborin. S. 2107. — Helleboresin. S. 2108.

Verbindungen, 54 At. Kohlenstoff haltend 2108

Stammkern $C^{54}H^{48}$; Sauerstoffkern $C^{54}H^{44}O^4$ 2108
Chenocholalsäure $C^{54}H^{44}O^4,O^4$. S. 2108. — Taurochenocholsäure $C^4NH^6S^2O^5,C^{54}H^{43}O^7$. S. 2109.

Stammkern $C^{54}H^{54}$ 2111
Ceroten $C^{54}H^{54}$. S. 2111. — Cerotylalkohol $C^{54}H^{54},H^2O^2$. S. 2111. — Cerotinsäure $C^{54}H^{54},O^4$. S. 2112. — Cerotylschwefelsäure $C^{54}H^{56}O^2,SO^3$. S. 2114. — Cerotinvinester $C^4H^5O,C^{54}H^{53}O^3$. S. 2115. — Cerotinon $C^{54}H^{54}O^2,C^{52}H^{52}$. S. 2115. — Cerotincirtester $C^{54}H^{55}O,C^{54}H^{53}O^3$. S. 2116.

Chlorkern $C^{54}Cl^{12}H^{42}$ 2116
Chlorcerotinsäure $C^{54}Cl^{12}H^{42},O^4$. S. 2116. — Chlorcerotal $C^{54}Cl^{13}H^{41},O^2$. S. 2117.

Chlorkern $C^{54}Cl^{22}H^{32}$ 2117
Chlorceroten $C^{54}Cl^{22}H^{32}$. S. 2117.

Verbindung, 56 At. Kohlenstoff haltend 2118
Geocerinsäure $C^{56}H^{56},O^4$?. S. VII, 1844.

Verbindungen, 60 At. Kohlenstoff haltend 2118

Stammkern $C^{60}H^{52}$; Sauerstoffkern $C^{60}H^{46}O^6$ 2118
Caïncetin $C^{60}H^{46}O^6,O^2$. S. 2118. — *Glucoside*: Chiococcasäure $C^{60}H^{44}O^6,C^{12}H^{10}O^{10}$. S. 2119. — Caïncin oder Caïncasäure $C^{60}H^{48}O^8,5C^{12}H^9O^9$. S. 2120.

Sauerstoffstickstoffkern $C^{60}N^2H^{44}O^6$ 2123
Jervin $C^{60}N^2H^{44}O^6,H^2$. S. 2123.

Stammkern $C^{60}H^{54}$; Sauerstoffkern $C^{60}H^{36}O^{18}$ 2124
Coriamyrtin $C^{60}H^{36}O^{18},O^2$. S. 2124.

Stammkern $C^{60}H^{60}$ 2125
Melen $C^{60}H^{60}$. S. 2125. — Melissylalkohol $C^{60}H^{60}H^2O^2$. S. 2126. — Melissinsäure $C^{60}H^{60},O^4$. S. 2127. — Myricin $C^{60}H^{61}O,C^{32}H^{31}O^3$. S. 2127.

Seite

Anhang zu Melen 2129
Bienenwachs. S. 2129. — Wachs aus Blättern und Früchten. S. 2131. (Wachs der Alantwurzel, Angelikawurzel, des Anthiar upas, der Aristolochia, Arnicawachs, der Balonaphoren, S. 2132; Carnaubawachs, Cocawachs, Cubawachs, Wachs des Gerbersumachs, des Gummilacks, S. 2133; Wachs des Hopfens, Korkwachs, Cerinsäure, Wachs aus Lilium croceum, aus der Milch des Kuhbaums, S. 2134; Wachs des Mohns, Palmwachs oder Ceroxylin, Wachs aus Platanus, aus Roggenstärke, der Schwarzpappelknospen, der rohen Seide, S. 2135; Stopfwachs oder Propolis, Wachs aus Sumatra (Getah Lahoe), aus Thuja, S. 2136; Wachs der Tormentillwurzel, aus Vogelbeeren, der Wurzel des Apfelbaums, Wachholderbeerwachs. S. 2137.)
Paraffin. S. 2137. (Reichenbach's Paraffin. S. 2138. — Anderes Paraffin. S. 2140.) — Ozokerit. S. 2142. (Neftgil, Kir, Baikerit. S. 2144.) — Chrysogen. S. 2144.

Sauerstoffstickstoffkern $C^{60}NH^{45}O^{14}$ 2145
Aconitin $C^{60}NH^{45}O^{14},H^2$. S. 2145. — Napellin. S. 2149. — Acolyctin und Lycoctonin. S. 2149.

Verbindungen, 64 At. Kohlenstoff haltend 2150

Stammkern $C^{64}H^{68}$; Sauerstoffstickstoffkern $C^{64}N^2H^{50}O^{16}$. 2150
Veratrin $C^{64}N^2H^{50}O^{16},H^2$. S. 2150. — Sabadillin. S. 2156. — Monohydrate oder Resinigomme de Sabadilline. S. 2157. — „Le Veratrin." S. 2157. — Sabadillsäure. S. 2157.

Erster Anhang zu den Verbindungen mit 64 At. Kohle: Pflanzenbasen, auch solche, deren Existenz oder Formel nicht feststeht 2158
Anchietin, Anthemin, Apyrin, Atherospermin, S. 2158; Chaerophyllin, Chlorogenin und Porphyrin, S. 2159; Cicutin, Cynapin, Cytisin, Diosmin, Ergotin. S. 2161; Ecbolin, Ergotin u. Ergotsäure, Eupatorin, Fagin, S. 2162; Fumarin, Hederin, Hyssopin, Kawahin oder Methysticin, Kryptopin, S. 2163; Laburnin, Lobelin, Lobeliasäure, S. 2164; Marsdenin, Mercurialin, Papaverin u. Papaverosin, S. 2165; Pastinacin, Pyrarin, Pyrethrin, Rhoeadin u. Rhoeagenin, S. 2166; Sarracinin, Taxin, Trianospermin, Tayuyin, S. 2168; Alkaloïd aus Vitex Agnus Castus, aus Zuckerrüben. S. 2169.

Zweiter Anhang: Bitterstoffe und andere eigenthümliche Pflanzenstoffe, meist solche, deren Existenz oder Formel nicht feststeht 2169
Achilleïn, Adansonin, S. 2169; Agaricin, Amanitin, Alkornin, S. 2170; Bitter der Alstonia, Angelikbitter, Angusturabitter, Antirrin, Antirracrin, Bitter von Anthemis, Aristolochienbitter (Clematidin), S. 2171; Avornin, S. 2172; Becuibin, Cailcedrin, Calendulin, S. 2173; Californin, Carapin, Cascarillbitter, S. 2174; Chenopodin, Chimaphilin, Bitter der China bicolor, S. 2175; Cornin oder Corninsäure (Harz aus Cornus florida), Crataegin, S. 2176; Crepin, Crotonin, Cusparin oder Angusturabitter, Erythrocentaurin, S. 2177; Esenbeckin, Feuillin, Ficarin, S. 2178; Bitter aus Galipaea, Gaultherin, Geraniin, Geumbitter, Granatin, S. 2179; Grönhartin, Guacin, S. 2180; Hopfenbitter, Gift aus Hyaenanche, S. 2181; Bitter des isländischen Mooses, Kämpferid,

Seite

Bitter der Kopalkirinde, Bitter aus Lathyrus, Linarin, Linaracrin, Linaresin, S. 2182; Linin, Liriodendrin, S. 2183; Loliin, Lupinin, Lycopin, Marrubiin, S. 2184; Maticin, Mudarin, Narcitin, Narthecin, Nartheciumsäure, S. 2185; Nigellin, S. 2186; Palicourin, Palicureasäure, Paratodobitter, Phycinsäure, Plumbagin, Quercin, S. 2187; Samaderin, Scrophularin, Bitter, Harz und Farbstoff der Sennesblätter, S. 2188; Cathartinsäure, Cathartogeninsäure, Cathartomannit, S. 2189; Bitter der Spigelia, Spilanthin, Tanacetin, Tanginin, Tangincampher, Taraxacin, S. 2190; Taraxacerin, Bitter aus Teucrium, Vellarin, Bitter aus Viburnum Lantana, Viburnin, Vincin, Bitter des weissen Zimmts, S. 2191.

Verbindungen, 68 At. Kohlenstoff haltend 2192

Stammkern $C^{68}H^{56}$; Sauerstoffkern $C^{68}H^{56}O^2$ 2192
Leucopetrin $C^{68}H^{56}O^2,O^2$. Vergl. VII, 1843.

Stammkern $C^{68}H^{70}$; Sauerstoffstickstoffkern $C^{68}N^2H^{58}O^{10}$. 2192
Samanderin $C^{68}N^2H^{58}O^{10},H^2$. S. 2192. (Geomyricin $C^{68}H^{68}O^4$. Vergl. VII, 1844.)

Verbindung, 78 At. Kohlenstoff haltend 2193
Excretin $C^{78}H^{78}SO^{2}$?. S. 2193.

Verbindungen, 80 At. Kohlenstoff haltend 2194

Stammkern $C^{80}H^{70}$ 2194
Fichtelit $C^{80}H^{70}$. S. 2194. — Tekoretin. S. 2195. — Scheererit. S. 2196. — Branchit, Savit. S. 2197. — Hartit. S. 2197. — Hatschetin. S. 2197.

Anhang zu den nach Anzahl der Kohlenstoffatome geordneten Verbindungen (Proteïnstoffe des Thierkörpers, Leimsubstanzen, Horngebilde, thierische Farbstoffe, Proteïnstoffe des Pflanzenreichs und verwandte Verbindungen) . 2198

Allgemeines über Proteïnstoffe und verwandte Körper . . 2198
Proteïn. S. 2198. — Oxoluin u. Anoxoluin. S. 2200. — Zersetzungen. S. 2201 (Proteïnschwefelsäure, S. 2202; Chlorazol, S. 2203; Acidalbumin, S. 2205).

Mulder's Abkömmlinge von Proteïnstoffen 2208
Proteïnoxyd. S. 2208. — Xanthoproteïnsäure. S. 2209. — Proteïnchlorige Säure. S. 2209.

Proteïnstoffe im Einzelnen 2210
Myosin. S. 2210. — Syntonin. S. 2212. — Osmazom. S. 2215. — Paraglobin. S. 2215 (Serin. S. 2216). — Serumalbumin. S. 2219 (Lactalbumin, S. 2220; Paralbumin, Metalbumin. S. 2226). — Eieralbumin. S. 2226 (Schwefelsaures Albumin, S. 2234; Essigsäurealbuminat. S. 2236). — Albuminsäure. S. 2246 (Kalialbuminat, S. 2247). — Caseïn. S. 2251 (Gallactine, Lactoproteïn, S. 2262). — Fibrin. S. 2262 (Plasmin, fibrinoplastische und fibrinogene Substanz, S. 2263 u. 2265). — Krystallin oder Globulin. S. 2273 (Metalbumin, Phaconin, S. 2275; Globulin der Blutkörperchen, S. 2276). — Amyloïd. S. 2277. — Protsäure. S. 2278.
Peptone. S. 2279. — Pepsin. S. 2281.

Seite

Mucin oder Schleimstoff. S. 2282. — Eichwald's Acidalbumin. S. 2285. — Eichwald's Schleimpepton. S. 2286. — Thierischer Schleim: der Limax agrestis, Limacin, S. 2286; der Gallenblase, der Speicheldrüsen, Speichelstoff, Ptyalin, S. 2287; der Nase und Luftröhre, S. 2288.

Keratin oder Hornsubstanz. S. 2289 (Bioxyproteïn, S. 2291; Schleimhautepithel, S. 2292; Wolle, S. 2292).

Osseïn. S. 2293. — Glutin oder Knochenleim. S. 2294. — Chondrin. S. 2301. — Fibroïn. S. 2305 (Seideneiweiss, S. 2307). — Seidenleim. S. 2308. — Farbstoff der gelben Seide. S. 2309. — Schwammsubstanz. S. 2309. — Conchiolin. S. 2311. — Byssus der Acephalen. S. 2312. — Hyalin. S. 2313.

Lecithin. S. 2313 (Myelin, S. 2314; Protagon, S. 2315). — Vitellin. S. 2318. — Ichtin. S. 2319. — Ichtidin, Ichtulin, Emydin, Aleuron oder Klebermehl. S. 2320.

Hämoglobin. S. 2320 (Oxyhämoglobin, S. 2323; reducirtes Hämoglobin, S. 2325; Kohlenoxyd-Hämoglobin, S. 2327; Stickoxyd-Hämoglobin, S. 2328; Hydrocyan-Hämoglobin, S. 2329). — Hämatin. S. 2330 (Hämin. S. 2334). — Blutkrystalle von Pasteur, Hämatin von Schwarz. S. 2337. — Hämatinkrystalle von Rollet, Virchow's Hämatoïdin, Hämaphaeïn, Farbstoff aus den Nebennieren des Rindes. S. 2338. — Erythrosin. S. 2339.

Harnfarbstoffe. S. 2339 (blaue, S. 2339; rothe, S. 2339; normaler Harnfarbstoff, Urochrom, Uromelanin, S. 2340; Alkapton, S. 2342; brauner Harnfarbstoff. S. 2342).

Gallenfarbstoffe: Bilirubin. S. 2343. — Biliverdin. S. 2347 (Bilipurpin, Biliflavin, S. 2348). Vergl. VII, 2055.

Hämoluteïn. S. 2349. — Farbstoff des Eigelbs, S. 2349; der Eierschalen. S. 2351. — Pyocyanin. S. 2351. — Pyoxanthose. S. 2352. — Chlorrhodinsäure. S. 2352. — Melanin. S. 2353. — Schwarz der Sepiatinte, Melaïn. S. 2354. — Farbstoff im Mantel der schwarzen Wegschnecke. S. 2354. — Farbstoffe der Vogelfedern, Turacin. S. 2355. — Farbstoffe der Krebse und Hummer. S. 2355. — Farbstoff der Purpurschnecke, S. 2356, des Seehasen. S. 2357.

Proteïnstoffe des Pflanzenreichs 2357

Geschichtliche Uebersicht. S. 2357. — Pflanzeneiweiss. S. 2360. Legumin. S. 2362. — *Anhang:* Mandellegumin (Conglutin), S. 2368; Avenin oder Haferlegumin. S. 2370. — Glutencaseïn. S. 2371 (Roggencaseïn, S. 2373; sogen. Pflanzenfibrin aus Roggen, S. 2373; Glutencaseïn aus Rübsen. S. 2373). — Glutenfibrin. S. 2374. — Maisfibrin. S. 2374. — Weizenmucedin. S. 2376 (Roggenmucedin, S. 2377; sogen. Pflanzenleim aus Roggen. S. 2378). — Pflanzenleim. S. 2378 (Pflanzenleim des Hafers. S. 2379). — *Anhang*: Kleber. S. 2381 (Pflanzenfibrin, S. 2383; Pflanzencaseïn, S. 2384; Pflanzenalbumin aus Pflanzenleim. S. 2385). — Phytokoll, S. 2385; Materie aus Borago officinalis, S. 2385; Goëmin, S. 2385.

Emulsin. S. 2385. — Diastase oder Maltin. S. 2388 (Cerealin. S. 2389). — Baregin. S. 2390. — Hefe. S. 2391.

Register 2395

Verbindungen, 48 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{48}H^{38}$; *Sauerstoffkern* $C^{48}H^{36}O^2$.

Sylvinolsäure.

$C^{48}H^{36}O^8 = C^{48}H^{36}O^2,O^6$.

R. Maly. *Wien. Acad. Ber.* 44, 121; *Krit. Zeitschr.* 5, 47; *J. pr. Chem.* 86, 111; *Chem. Centr.* 1862, 76; *Répert. Chim. pure* 4, 443; *Lieb. Kopp* 1861, 389.

Bildung und Darstellung. Weingeistige Abietsäure erwärmt sich beim Einleiten von Salzsäuregas, bräunt sich und scheidet beim Erkalten Sylvinsäure (VII, 1738) ab, aus dem braunen Filtrat fällt Wasser Sylvinolsäure in weissen Flocken. $C^{88}H^{64}O^{10}+2HO = C^{40}H^{30}O^4+C^{48}H^{36}O^8$. ? Kr.

Eigenschaften. Weisses amorphes Pulver, schmilzt bei 130° unter Zersetzung. Reagirt sauer.

	a.		b.			Maly. Mittel.
48 C	288	74,23	50 C	300	75,00	74,55
36 H	36	9,28	36 H	36	9,00	9,24
8 O	64	16,49	8 O	64	16,00	16,21
$C^{48}H^{36}O^8$	388	100,00	$C^{50}H^{36}O^8$	400	100,00	100,00

Maly giebt die Formel b, doch scheint die Bildung der Sylvinolsäure aus Abietsäure für 48 At. C zu sprechen. Kr.

Löst sich nicht in *Wasser*. — Die Säure ist *zweibasisch* und bildet halbsaure Salze $= C^{48}H^{34}M^2O^8$.

Kali- und Natronsalz. — Amorphe Masse, in Wasser zur opalisirenden Flüssigkeit und in Weingeist löslich.

Sylvinolsaurer Kalk. — Durch Fällen der weingeistigen Säure mit weingeistigem Chlorcalcium und mit Ammoniak. Voluminöse Flocken, etwas löslich in Weingeist.

	Flocken.		Maly.
$C^{48}H^{34}O^6$	370	86,85	
2CaO	56	13,15	10,24
$C^{48}H^{34}Ca^2O^8$	426	100,00	

Sylvinolsaures Silberoxyd. — Aus der weingeistigen Säure fällt Silbersalpeter weisses Pulver, welches sich am Lichte röthet, leicht in Ammoniakwasser und schwierig in Weingeist löst.

			Maly.
$C^{48}H^{34}O^6$	370	61,46	
2AgO	232	38,54	37,04
$C^{48}H^{34}Ag^2O^8$	602	100,00	

Die Säure löst sich leicht in *Weingeist* und *Aether* und bleibt beim Verdunsten als Pech zurück.

Gepaarte Verbindungen der Sylvinolsäure.

1. Uebersicht über die Bestandtheile der Fichtenharze.

Der aus verschiedenen Coniferen ausfliessende Harzsaft hält flüchtiges Oel (VII, 227) und einen oder mehrere nicht flüchtige Bestandtheile, welche sich demnach im Terpenthin, sowie im Colophonium oder Geigenharz, welches durch Destilliren von Terpenthin mit Wasser und Schmelzen der hierbei zurückbleibenden *Terebinthina cocta* erhalten wird, finden.

a. Nach Unverdorben ist das Colophonium als unreine (amorphe) Pininsäure zu betrachten; Terpenthin, französisches Colophonium und das Harz von *Pinus sylvestris* halten ausserdem (krystallisirbare) Sylvinsäure, neben kleineren Mengen anderer Harze. Auch Trommsdorff, Rose und Liebig unterscheiden Pininsäure und Sylvinsäure als 2 verschiedene Säuren.

b. Nach Laurent hält der Terpenthin von *Pinus maritima* (krystallisirbare) Pimarsäure und so auch der anderer Pinusarten; diese Säure verwandelt sich beim Stehen in die isomere Pininsäure (früher als amorphe Pimarsäure bezeichnet), beim Destilliren in die gleichfalls isomere Sylvinsäure (früher als Pyromarsäure bezeichnet). Während nun Strecker (*Ann. Pharm.* 68, 338) Sylvinsäure, Pimarsäure und Pyromarsäure für einerlei hält, sind nach Sievert Sylvinsäure und Pimarsäure verschieden, doch sublimirt letztere unverändert, daher Sievert Laurent's Pyromarsäure für Pimarsäure hält.

c. Nach Maly, dessen Ansicht für die bestbegründete gehalten wird, ist Colophonium oder Pininsäure = Abietsäureanhydrid und fähig durch Wasseraufnahme in (krystallisirbare) Abietsäure überzugehen. Die pininsauren Salze sind abietsaure, durch Wasseraufnahme entstanden, auch Unverdorben's Sylvinsäure ist Abietsäure, nicht aber die von Sievert, welcher durch Anwendung von Schwefelsäure eine Zersetzung der Abietsäure bewirkte und die so erzeugte Sylvinsäure $C^{40}H^{30}O^4$ (VII, 1738) untersuchte. — Ist der letztere Theil von Maly's Ansicht gleichfalls begründet, so haben Trommsdorff, Rose und Liebig Sylvinsäure untersucht, während aus Unverdorben's und Sievert's Angaben nicht zu ersehen, wann sie mit Schwefelsäure bereitete, wann durch Krystallisation geschiedene Säure in Händen hatten. Kr. — Auch Laurent's Pimarsäure ist Maly für Abietsäure zu halten geneigt.

2. Abietsäure.

$$C^{88}H^{64}O^{10} = C^{48}H^{34}O^6, C^{40}H^{30}O^4.$$

Maly. *Wien. Acad. Ber.* 44, 121; *Krit. Zeitschr.* 5, 47; *J. pr. Chem.* 86, 111; *Chem. Centr.* 1862, 73; *Chim. pure* 4, 443; *Lieb. Kopp* 1861, 389. — *Ann. Pharm.* 129, 94; *J. pr. Chem.* 92, 1; *Chem. Centr.* 1864, 508; *Krit. Zeitschr.* 7, 441. — *Ann. Pharm.* 132, 249. — *J. pr. Chem.* 96, 145; *Chem. Centr.* 1865, 1160.

Vergl. die älteren Arbeiten unter Sylvinsäure (VII, 1738). — *Abietinsäure*, Maly, von der Abietinsäure Caillot's zu unterscheiden.

Vorkommen. Bildet als Abietsäureanhydrid neben flüchtigem Oel den Hauptbestandtheil des Harzes von *Pinus Abies*, *Larix*, auch wohl der übrigen Abietinen.

Darstellung. Man lässt zerkleinertes Colophonium 8 Tage mit Weingeist von 70 Proc. in Berührung, wobei es zur körnigen Masse wird, entfernt die Lösung, löst den Rückstand in kochendem Weingeist von 90 bis 92 Proc., filtrirt und fällt vollständig durch Vermischen mit heissem Wasser. Der braune Harzkuchen wandelt sich nach dem Abgiessen der Lösung und 1- bis 3-wöchentlichem Stehen

zur Krystallmasse um, welche braunes weiches Harz eingelagert enthält. Man entfernt dasselbe durch kalten Weingeist, wäscht damit die rückbleibenden Krystalle, presst und reinigt durch Umkrystallisiren aus heissem Weingeist. So werden gegen 80 Proc. vom Colophonium an Krystallen erhalten. MALY.

Eigenschaften. Unregelmässige glashelle Krystallspitzen, welche mit dem breiteren Ende aufgewachsen sind, oder weisse spitze ovale Blättchen. MALY. Ein- und eingliedrig? Es treten 5 Flächen auf (Fig. 70): u′ vorn und hinten, t vorn und hinten links, und p. — hinteres t : hinterem u′ = 47°; vorderes t : vorderem u′ = 131°30′; p : u′ = 69°; hinteres t : p = 104° (104°35′ berechnet); vorderes t : p = 133°30′. v. LANG. (*J. pr. Chem.* 96,162.) — Sintert längere Zeit über 100° erhalten etwas zusammen, zeigt anfangendes Schmelzen bei 129°, vollständiges bei 144°, ohne dabei an Gewicht zu verlieren. Reagirt sauer. Geht unverändert in den Harn über.

	Krystalle.		MALY (Mittel).		KRAUT (VII, 2003).
88 C	528	78,57	78,63	78,54	78,37
64 H	64	9,52	9,80	9,65	9,68
10 O	80	11,91	11,57	11,81	11,95
$C^{88}H^{64}O^{10}$	672	100,00	100,00	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Beim Einleiten von *Salzsäuregas* in weingeistige Abietsäure werden Sylvinsäure (VII, 1738) und Sylvinolsäure (VII, 1995) erzeugt. ($C^{88}H^{64}O^{10}+2HO = C^{48}H^{36}O^{8}+C^{40}H^{30}O^{4}$? KR.). Setzt man Abietsäure zu kochender weingeistiger Salzsäure und destillirt, so gehen wenig Oeltropfen über, vielleicht eines Vinesters. — 2. Wird durch trocknes *Chlorgas* äusserlich wenig verändert, aber entwickelt Salzsäuregas und nimmt um 14,13 Proc. an Gewicht zu.

Das entstehende Product ist MALY's *Dichlorabietsäure*, also $C^{44}Cl^{2}H^{30}O^{5}$ nach MALY's damaliger Formel: $C^{44}H^{32}O^{5}$ für Abietsäure. Doch müssten bei Bildung dieser Säure 100 Th. Abietsäure um 20,53 Th., nicht wie MALY berechnet, um 13,40 Proc. an Gewicht zunehmen. Für MALY's Formel $C^{44}Cl^{2}H^{30}O^{5}$ oder $C^{88}Cl^{4}H^{60}O^{10}$ spricht die Angabe, die Säure halte 16,92 Proc. Chlor (Rechnung = 17,53 Proc. Cl), gegen dieselbe der zu 10,45 Proc. gefundene Natrongehalt des dichlorabietsauren Natrons, welches 7,26 Proc. NaO enthalten müsste. KR. — „Dichlorabietsäure" ist eine weissgelbe Masse von saurer Reaction, welche bei 124° unter Freiwerden von stechendem Dampf schmilzt, sich in heisser verdünnter Natronlauge schwieriger als Abietsäure löst und durch Säuren unverändert gefällt wird. Sie löst sich weniger in Weingeist als Abietsäure, leicht in Aether; ihr Natronsalz, durch Eintragen von kohlensaurem Natron in die heisse weingeistige Säure und Verdunsten erhalten, ist ein alkalisches sprödes Harz.

3. Abietsäure löst sich beim Reiben mit *Vitriolöl* leicht mit rothbrauner Farbe, anfangs durch Wasser unverändert fällbar. Bei schwachem Erwärmen oder 24-stündigem Stehen entweicht schweflige Säure, worauf Wasser röthlichen schwefelhaltigen Niederschlag fällt, welcher neben Vitriolöl zur weissgelben Masse austrocknet. Dieser Körper zerlegt sich, wenn er im feuchten Zustande auf 80° erhitzt wird, unter Freiwerden von Schwefelsäure, auch trocken erweicht er unter 100° und schwärzt sich. Er reagirt sauer, bildet mit den Alkalien unkrystallisirbare, mit Baryt eine in Weingeist unlösliche Verbindung, welche Sylvinsäure und auf 1 At. derselben etwa ein At. Schwefelsäure hält; löst sich wenig in Weingeist und sehr leicht

in Aetherweingeist mit purpurvioletter Farbe, welche beim Stehen in Braun übergeht. — Beim Vermischen von heisser weingeistiger Abietsäure mit Schwefelsäure wird Sylvinsäure erzeugt. Auch bei längerem Erhitzen entsteht kein Zucker.

4. Erwärmt und bräunt sich beim Zusammenreiben mit *Fünffach-Chlorphosphor*, wird flüssig und lässt beim Destilliren nacheinander Salzsäure, Chlorphosphorsäure, endlich bei 295 bis 350° und höherer Temperatur flüchtiges Oel übergehen, während wenig Kohle bleibt. Maly.

Das flüchtige Oel, Maly's *Abieton*, ist nach dem Rectificiren weingelb fluorescirend, von schwachem Gewürzgeruch, chlorfrei und nach dem Rectificiren über Natrium auch sauerstofffrei. Es gesteht in der Kälte zur amorphen Masse. Wird es der gebrochenen Destillation unterworfen und in 4 Antheilen aufgefangen, so zeigen diese Antheile, deren erster bei 295 bis 303° übergegangen ist, nachstehende Zusammensetzung, welche Maly auf die beistehenden Formeln bezieht. — Das durch Lösen der ersten Portion in Aether und Zusetzen von Brom erhaltene *Bromabieton* ist dunkelbraun, nicht durch Kali zu entfärben, und hält 23,6 bis 27,2 Proc. Brom.

	a.	Maly.		b.	Maly.
88 C	89,80	89,84	88 C	90,41	90,24
60 H	10,20	10,21	56 H	9,59	9,50
$C^{88}H^{60}$	100,00	100,05	$C^{88}H^{56}$	100,00	100,74
	c.	Maly.		d.	Maly.
88 C	90,72	90,40	88 C	91,35	91,12
54 H	9,28	9,19	50 H	8,65	8,79
$C^{88}H^{54}$	100,00	99,59	$C^{88}H^{50}$	100,00	99,91

5. Abietsäure wird durch *Natriumamalgam* in Hydrabietsäure verwandelt. — 6. Sie erzeugt beim Schmelzen mit *Kalihydrat* Metacetsäure, aber keine Protocatechusäure. Maly.

Verbindungen. Die Säure ist *zweibasisch*, bildet (selten) *einfach-* und meist *zweifach-saure* Salze.

Abietsaures Ammoniak. — Abietsäure löst sich leicht in weingeistigem Ammoniak. In wässrigem Ammoniak quellen die Säurekrystalle auf, werden trübe und lösen sich zur anfangs opalisirenden, beim Erwärmen oder durch mehr Ammoniak klar werdenden Flüssigkeit, welche beim Erkalten zur klaren steifen Gallerte erstarrt.

Die Säure löst sich in warmer *Kali-* und *Natronlauge*, ohne krystallische Verbindungen zu erzeugen. Die Lösungen, oder die aus kohlensaurem Kali und der weingeistigen Säure erhaltenen, trocknen zu gelben amorphen spröden Massen ein, welche sich in Weingeist lösen. — Wässriges kohlensaures Kali löst die Säure nicht.

Abietsaurer Baryt. — Aus dem wässrigen Kalisalz fällt salzsaurer Baryt dichte Flocken, die sich leichter in Weingeist als in Wasser lösen.

	Neben Vitriolöl.		Maly.
$C^{88}H^{62}O^{10}$	670	83,02	
2Ba	137	16,98	17,11
$C^{88}H^{62}Ba^2O^{10}$	807	100,00	

Abietsaurer Kalk. — Man vermischt weingeistiges abietsaures Ammoniak mit weingeistigem Chlorcalcium, wo ein Theil der Verbindung sogleich, der grössere beim Eingiessen des Filtrats in viel Wasser gefällt wird. — Weisses Pulver, das bei 100° nicht an Gewicht verliert. Löst sich leicht in Weingeist, wenig in Wasser.

			Maly.
$C^{88}H^{62}O^{10}$	670	94,37	
2Ca	40	5,63	5,80
$C^{88}H^{62}Ca^2O^{10}$	710	100,00	

Nach der beim Magnesiasalz angewandten Weise wird ein *1-fach-saures Kalksalz* nicht erhalten. Maly.

Abietsaure Magnesia. — A. *Halb.* — Wässrige salzsaure Magnesia bildet mit abietsaurem Kali Flocken, welche zum dichten sandigen Bodensatz werden. — Löst sich schwer in Wasser, leicht in Weingeist.

	Neben Vitriolöl.		Maly. Mittel.
$C^{88}H^{62}O^{10}$	670	96,53	
2Mg	24	3,47	3,53
$C^{88}H^{62}Mg^2O^{10}$	694	100,00	

B. *Einfach.* — Man kocht weingeistige Abietsäure mit kohlensaurer Magnesia, so lange eine Probe durch Wasser noch milchig und bis sie flockig gefällt wird, filtrirt in viel Wasser und sammelt die sich bald abscheidenden Flocken. — Leichte weisse Masse wie Magnesia alba. Wird beim Reiben electrisch, bei 100° hart ohne Gewichtsverlust. — Löst sich leicht in Weingeist, durch Wasser fällbar.

			Maly.	Kraut (VII, 2003).
$C^{88}H^{63}O^{10}$	671	98,25		
Mg	12	1,75	1,56	1,62
$C^{88}H^{62}MgO^{10}$	683	100,00		

Abietsaure Thonerde. — Weisse Flocken, welche sich schwer in Wasser, etwas in Weingeist und leicht in Aether und Schwefelkohlenstoff lösen.

Abietsaures Zinkoxyd. — Aus dem Kalisalz und Zinkvitriol. — Weisse Flocken, welche sich kaum in Wasser, wenig in Weingeist, aber sogleich in Aether lösen.

	Neben Vitriolöl.		Maly. Mittel.
$C^{88}H^{62}O^{10}$	670	91,15	
2Zn	65	8,85	9,13
$C^{88}H^{62}Zn^2O^{10}$	735	100,00	

Das Kalisalz fällt salpetersaures *Kobaltoxydul* pfirsichblüthroth, salpetersaures *Quecksilberoxydul* weiss, unveränderlich beim Kochen.

Abietsaures Kupferoxyd. — In Aether oder Schwefelkohlenstoff gelöste Abietsäure nimmt viel reines oder kohlensaures Kupferoxyd auf. — Aus abietsaurem Kali fällt Kupfervitriol das Salz in hellgrünen Flocken, wenig in Wasser und Weingeist, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff und Aether mit sehr schön grüner Farbe.

			Maly.
$C^{88}H^{62}O^{10}$	670	91,36	
2Cu	63,6	8,64	8,67
$C^{88}H^{62}Cu^2O^{10}$	733,6	100,00	

Abietsaures Silberoxyd. — Aus warmer weingeistiger Abietsäure fällt weingeistiges salpetersaures Silberoxyd erst auf Zusatz von einem Tropfen Ammoniakwasser weissen pulvrigen Niederschlag, der sich wenig in Weingeist, sehr leicht in Ammoniakwasser und Aether löst. Auch wenn man die ätherische Lösung des Silbersalzes mit überschüssiger Abietsäure vermischt und mit Weingeist fällt, oder wenn man einfach-abietsaure Magnesia mit salpetersaurem Silberoxyd fällt, wird nur dieses, kein einfach-abietsaures Silberoxyd erhalten.

			Maly.
88 C	528	59,61	59,51
62 H	62	6,99	7,39
10 O	80	9,03	9,07
2 Ag	216	24,37	24,03
$C^{88}H^{62}Ag^2O^{10}$	886	100,00	100,00

5 andere Salze hielten 25,71 bis 26,32 Proc. Silberoxyd (Rechnung = 26,17 AgO).

Abietsäure löst sich in *Schwefelkohlenstoff*, *Holzgeist*, *Chloroform*, *Weingeist*, *Aether* und *Benzol*. Maly. Die Säure ist nicht mit *Harnstoff* und nicht mit *Anilin* verbindbar. Maly.

3. Abietvinester.

$C^{96}H^{72}O^{10} = 2C^4H^5O, C^{88}H^{62}O^8$.

R. Maly. *J. pr. Chem.* 96, 145.

Man fügt frischgefälltes abietsaures Silberoxyd in Antheilen zu Jodvinester, welchen man vorher mit Aether verdünnte, wobei sich das Gemenge unter Ausscheidung von Jodsilber erwärmt, filtrirt nach 24stündigem Stehen und verdunstet das Filtrat im Wasserbade. Zur Reinigung löst man den Rückstand in Aetherweingeist, fällt mit Wasser, nimmt die ausgeschiedenen Oeltropfen mit Aether auf und verdunstet. — Wird nicht durch Einleiten von Salzsäuregas in weingeistige Abietsäure und spärlich beim Destilliren von weingeistiger Abietsäure mit Vitriolöl erhalten.

Gelbliche klare etwas weiche Masse, bei 100° von Syrupdicke und harzartig ätherischem Geruch. — Zerlegt sich beim Destilliren unter Ausscheidung von Wasser. — Löst sich nicht in *Wasser*, schwierig in *Weingeist*, leicht in *Aether* und *Aetherweingeist*.

			Maly. Mittel.
96 C	576	78,15	78,16
73 H	73	9,90	9,82
11 O	88	11,95	11,92
$2C^4H^5O,C^{88}H^{62}O^8 + HO$	737	100,00	100,00

Rechnung für $2C^4H^5O,C^{88}H^{62}O^8$ = 79,1 Proc. C, 9,69 H.

4. Abietin.

$$?C^{106}H^{76}O^{16} = 3C^6H^5O^3,C^{88}H^{61}O^7.$$

R. Maly. *J. pr. Chem.* 96, 146.

Die Mischung von conc. weingeistiger Abietsäure mit Glycerin scheidet nach 14-tägigem Stehen in der Kälte weisse kleine Krystalle ab, welche nach dem Waschen mit Wasser bei 125° schmelzen, sich in Aether und Weingeist lösen, aber daraus nicht unverändert wieder erhalten werden. Sie sind aus 3 At. Glycerin und 1 At. Abietsäure unter Austritt von 12 At. Wasser entstanden. $C^{88}H^{64}O^{10} + 3C^6H^8O^6 = 3C^6H^5O^3,C^{88}H^{61}O^7 + 12\,HO$.

			Maly.
106 C	636	75,71	75,38
76 H	76	9,04	9,23
16 O	128	15,25	15,39
$3C^6H^5O^3,C^{88}H^{61}O^7$	840	100,00	100,00

Das Verhältniss zwischen Glycerin und der Säure wäre ein sehr ungewöhnliches, falls die Substanz überhaupt Glycerin hält. Kr.

5. Abietsäureanhydrid.

$$C^{88}H^{62}O^8 = C^{48}H^{33}O^5,C^{40}H^{29}O^3.$$

L. Maly. *Ann. Pharm.* 132, 249; *J. pr. Chem.* 96, 140.

Abietsäure verändert sich nicht bei 100° und giebt bei höherer Temperatur kein Wasser ab, bevor nicht durch Färbung angezeigte Zersetzung eingetreten ist; auch kann sie im Kohlensäurestrome geschmolzen und stärker erhitzt werden, ohne ein Anhydrid zu liefern. — Aber die Bildung der Abietsäure aus dem Harz der Fichten und Lärchen, sowie aus dem Colophonium erfolgt durch Aufnahme von Wasser, daher die genannten Producte als Abietsäureanhydrid, oder solches haltende Gemenge zu betrachten sind, wie folgende Beobachtungen zeigen.

a. Löst man neben Vitriolöl getrocknetes Colophonium in Weingeist, versetzt mit Wasser bis zur Trübung, verdunstet nachdem die Masse zu Abietsäurekrystallen geworden, und trocknet wieder neben

Vitriolöl, zuletzt im Wasserbade, so haben 96,5 Th. Colophonium 3,5 Th. Wasser aufgenommen, der Formel $C^{88}H^{62}O^8+2HO$ (Rechn. = 3,82 Th. HO) entsprechend.

b. In absolutem Weingeist gelöstes Colophonium setzt auch nach Monaten keine Krystalle ab, welche mit Weingeist von 70 Proc. bis zu 80 Hundertstel in 8 Tagen erhalten werden. — In gleicher Weise bleiben die aus Fichtenstämmen ausschwitzenden Harztropfen, nachdem sie durch Verlust von flüchtigem Oel hart geworden, durchsichtig und werden erst an Regentagen milchweiss krystallisch.

c. Befreit man das von Fichten oder Lärchen gesammelte Harz im Wasserbade von flüchtigem Oel, so bleibt ein amorpher gelber Rückstand, welcher bei 90 bis 100° erweicht, bei 100° dickflüssig ist und sich leicht in Weingeist, Aether und Chloroform löst. Derselbe zeigt die Zusammensetzung des Abietsäureanhydrids.

			Maly. Fichten- u. Lärchenharz.
88 C	528	80,73	80,23
62 H	62	9,48	9,87
8 O	64	9,79	9,90
$C^{88}H^{62}O^8$	654	100,00	100,00

6. Hydrabietsäure.

$$C^{88}H^{68}O^{10} = C^{88}H^{68}O^4,O^6.$$

Maly. *J. pr. Chem.* 96, 149.

Man trägt in warme weingeistige Abietsäure Natriumamalgam, so lange bei neuem Zusatz noch Einwirkung bemerkbar, und lässt das entstandene Natronsalz in der Kälte krystallisiren. Aus seiner wässrigen Lösung fällt Bleizucker hydrabietsaures Bleioxyd, welches man unter Weingeist mit Hydrothion zerlegt, worauf die vom Schwefelblei abfiltrirte Lösung bei freiwilligem Verdunsten Hydrabietsäure auskrystallisiren lässt.

Weisse fettglänzende Blättchen, welche theilweis bei 140° und völlig bei 160° schmelzen. — Verbrennt auf Platinblech mit Harzdampf ohne Rückstand.

			Maly. Mittel.
88 C	528	78,10	77,97
68 H	68	10,05	10,28
10 O	80	11,85	11,75
$C^{88}H^{68}O^{10}$	676	100,00	100,00

Hydrabietsäure löst sich nicht in *Wasser*. Sie ist *zweibasisch* und bildet halbsaure Salze $= C^{88}H^{66}M^2O^{10}$.

Hydrabietsaures Natron. — Lange seidenglänzende Nadeln, welche an der Luft sehr rasch verwittern und bei 100° alles Wasser verlieren.

	Verwittert.		Maly.
$C^{88}H^{66}O^{10}$	674	87,08	
2 Na	46	5,94	6,18
6 HO	54	6,98	6,62
$C^{88}H^{66}Na^2O^{10} + 6Aq$	774	100,00	

Hydrabietsaurer Kalk. — Wird aus dem Ammoniaksalz durch salzsauren Kalk in weissen Flocken gefällt, welche sich in Weingeist lösen.

Das wässrige Natronsalz erzeugt mit *Bleizucker*, *salpetersaurem Quecksilberoxydul* und *salpetersaurem Silberoxyd* weisse Niederschläge; es fällt *Chlorquecksilber* nicht.

Hydrabietsäure löst sich leicht in *Weingeist* und *Aether*.

Anhang zu Abietsäure.

1. Colophonium und Pininsäure.

Die beim Destilliren von Terpenthin mit Wasser und Schmelzen der zurückbleibenden *Terebinthina cocta* erhaltene Masse, das Colophonium oder Geigenharz, ist als unreine Pininsäure, Unverdorben, als Abietsäureanhydrid zu betrachten. Maly. Die Pininsäure findet sich auch im weissen Harze und im Terpenthin.

Destillirt man venedischen Terpenthin mit Wasser, wobei das Terpenthinöl übergeht, löst den Rückstand in Weingeist von 65 Proc., fällt die Lösung mit weingeistigem essigsauren Kupferoxyd, wäscht den Niederschlag mit absolutem Weingeist, löst ihn in salzsäurehaltigem Weingeist und vermischt mit $^1/_8$ Maass Wasser, so wird die Pininsäure Unverdorben's erhalten. — Sie ist eine farblose und durchsichtige Masse, in der Kälte hart und spröde, in der Wärme fadenziehend, dann wie Colophonium schmelzend, geruchlos, von sehr schwach bitterem Geschmack. Unverdorben. Spec. Gew. des Colophoniums = 1,0727, Brisson, = 1,08. Thomson. Die Pininsäure wird durch freiwilliges Verdunsten der ätherischen Lösung in amorphen Körnern erhalten, mit 77,66 Proc. C, 9,73 H und 12.61 O, sie ist also mit Sylvinsäure isomer. Laurent (*Ann. Chim. Phys.* 65, 324).

Nach Unverdorben hält Colophonium (wie auch das Harz von *Pinus sylvestris*) noch 2 von den vorigen verschiedene Harze. a. Digerirt man weingeistiges Colophonium oder Fichtenharz mit kohlensaurer Magnesia, kocht das Filtrat mit Wasser, beseitigt das Niedergefallene, verdunstet die Lösung zur Trockne und zieht den Rückstand mit Wasser aus, so fällen Säuren aus dieser Lösung ein in Steinöl und Terpenthinöl lösliches Harz. — b. Destillirt man die Lösung von 7 Th. Colophonium in 6 Th. Weingeist mit Wasser, wobei sich Harz abscheidet und fügt zu der rückständigen Lösung Phosphorsäure, so fällt ein Harz nieder, welches sich leicht in wässrigem Ammoniak und wässrigem Weingeist, nicht in Aether und Steinöl löst.

Colophonium bleibt auch bei länger fortgesetztem Schmelzen fast unverändert, bräunt sich langsam und verliert bei 140 bis 150° nach mehreren Tagen kaum an Gewicht. Maly. Das beim Kochen entstehende braune Zersetzungsproduct ist Unverdorben's *Colopholsäure*. — Erhitzt man Colophonium auf 200 bis 400° und leitet überhitzten Wasserdampf ein, so verflüchtigt es sich, das Uebergehende ist anscheinend völlig unzersetztes Colophonium, es bildet nach dem Entwässern eine farblose, völlig durchsichtige glasartige Masse, in welcher sich bei sehr langem Stehen Krystallsterne erzeugen. Hunt u. Pochin's *Patent* (*Hann. Gewerb. Mittheil.* 1859, 318). Weidenbusch' Einwendungen gegen dieses Verfahren (*Krit. Zeitschr.* 1860, 263) beruhen auf ganz irrigen Voraussetzungen, es wird aus dem so destillirten Colophonium nach Maly's Weise Abietsäure erhalten. Kr.

Bei der trocknen Destillation der Pininsäure werden Kohlenwasserstoffe Theer, essigsäurehaltiges Wasser, Colopholsäure und viel unveränderte Pinin säure erhalten; die Destillation grosser Mengen liefert mehr Wasser, statt de steifen Theers ein braungelbes Oel und kaum Pininsäure. UNVERDORBEN. — Di rasch ausgeführte trockne Destillation von Colophonium liefert Wasser, kohlige Rückstand und ein öliges Destillat, welches Colophen (VII, 263) neben unzer setztem Colophonium hält und durch wiederholtes Destilliren nicht von aller aufgelösten Colophonium befreit werden kann. Dabei entsteht auch ein m Colophen isomeres Oel ohne Rotationsvermögen, vielleicht Tereben (VII, 257) DEVILLE (*Ann. Chim. Phys.* 75, 69).

Wird käufliches Fichtenharz geschmolzen, so lange es noch Wasser un Terpenthinöl ausgiebt und bis es sich zu zersetzen anfängt, dann der trockne Destillation unterworfen, so gehen Wasser und FREMY's *Resineïn* über. Letztere ist nach dem Rectificiren schwach gefärbt, sehr dicht, fast geruchlos und ge schmacklos, von 250° Siedpunct. Es wird durch Salpetersäure und unter Ausschei dung von Metall durch Bleiglätte verharzt, brennt gleich fetten Oelen, aber m mehr Rauch, löst sich nicht in Kalilauge, wenig in Weingeist und leicht i Aether. Das Resineïn hält 84,1 Proc. C, 10,7 H, 5,2 O = $C^{40}H^{30}O^2$. FREMY

Wird dasselbe Colophonium mit 8 Th. Kalk innig gemischt und bei all mählich steigender Temperatur destillirt, so geht ein Gemenge flüchtiger Oele vo ätherischem Geruch mit etwas Wasser über. Dasselbe liefert beim Rectificiren

a. *Resinon* von 78° Siedpunct. Farblos, dünnflüssig, von brennender Geschmack und wie Weingeist entzündlich. Unlöslich in Wasser, löslich i Weingeist (wobei sich etwa vorhandenes Terpenthinöl abscheidet) und in Aether Hält 78,44 Proc. C, 11,60 H, 9,96 O = $C^{20}H^{18}O^2$. FREMY.

b. *Resinéon* von 148° Siedpunct als weniger flüssiges Oel von wenige brennendem Geschmack als a, schwieriger in Weingeist löslich. Hält 83,92 Proc C, 11,20 H, 4,88 O = $C^{29}H^{28}O$. FREMY (*Ann. Chim. Phys.* 59, 13; *Ann Pharm.* 15, 284).

Lässt man geschmolzenes Fichtenharz, wie es behufs Erzeugung von Leucht gasen in Fabriken geschieht, auf in eisernen Cylindern befindliche und zur Rothglühen erhitzte Koks tropfen, so entweichen flüssige und gasförmige Pro ducte, während Kohle zurückbleibt. Die flüssigen Producte betragen $^3/_{10}$ de angewandten Harzes, sie lassen bei gebrochener Destillation bei 130 und bi 160° ein erstes dünnflüssiges, dann bei 280 bis 350° ein dickflüssiges Oel, be den dazwischen liegenden Temperaturen Naphtalin übergehen, es folgt übe 350° eine in der Vorlage erstarrende Masse, während Kohle bleibt.

Aus dem dünnflüssigen Oel lassen sich nach VI, 174 und 689 Toluol un Cume sondern, die erstarrende Masse hält Metanaphtalin (VII, 10). Von diese Substanzen und Naphtalin hält auch das dickflüssige Oel, aus welchem abe durch wiederholte gebrochene Destillation, sowie durch Behandeln mit Vitriolö und Aetzkali ein bei 238° siedendes Oel gesondert werden kann. Dieses PELLETIER's und WALTER's *Retinol* ist farblos, wie fettes Oel fliessend, geruch- un geschmacklos, von 0,9 spec. Gew. und 7,11 Dampfdichte. Es hält im Mitte 91,19 C, 7,94 H, ist also $C^{32}H^{16}$ (Rechn. = 92,31 C, 7,69 H; 7,21 Dampfd. PELLETIER u. WALTER (*Ann. Chim. Phys.* 67, 269; *J. pr. Chem.* 14, 214).

Die bei der trocknen Destillation von Colophonium aus gusseisernen Cy lindern entweichenden Gase halten gegen Mitte der Destillationsperiode Kohlen säure, Kohlenoxyd, Vinegas (IV, 520), Bute (V, 230), gegen Ende der Destillatio mehr Kohlensäure und Sumpfgas, auch setzen sie beim Erkälten flüchtiges Oe (V, 798) ab. Von flüssigen Destillationsproducten wird zu Anfang *Harzessen (vive essence)*, als gelbes dünnflüssiges Oel, später bei stärkerer Hitze dickflüs siges fluorescirendes *Harzöl (huile de resine)* erhalten.

Die Harzessenz liefert bei oft wiederholter gebrochener Destillation ei bei 97° und ein bei 160° siedendes Product. Ersteres, SCHIEL's *Colophonon* is farblos, dünnflüssig, stark lichtbrechend und von 0,84 spec. Gew. bei 14°. E

nischt sich mit Vitriolöl zur braunen Flüssigkeit, aus welcher Wasser ein grünes Oel scheidet, durch Salpetersäure wird es verharzt, durch Erhitzen über den Siedpunct, auch durch Kalium wird es, im letzteren Falle unter lebhafter Gasentwicklung gebräunt. Ohne Rotationsvermögen. Dampfdichte etwa = 5,1. Hält im Mittel 79,12 C, 11,74 H und 9,14 O, der Formel $C^{22}H^{18}O^2$ (79,52 C, 10,85 H) entsprechend. — Das Oel von 160° Siedpunct ist grüngelb, ohne Rotationsvermögen, es hält 87,44 C, 11,78 H, ist also mit Tereben (VII, 257) isomer oder einerlei.

Das Harzöl hält 86,28 Proc. C, 9,95 H, 2,77 O, der Formel $C^{60}H^{40}O^2$ (86,44 C, 9,62 H) entsprechend; nach 24-stündigem Erwärmen mit Kalk fluorescirt es nicht mehr und hält nach dem Rectificiren 84,70 Proc. C, 9,69 H und 5,61 O ($C^{40}H^{28}O^2$ = 84,51 C, 9,80 H) wie Deville u. Fremy's Resineïn. Schiel (*Ann. Pharm.* 115, 96). — S. auch Louyet (*Compt. rend.* 26, 183).

Das Colophonium wird durch Destilliren mit *Salpetersäure* zersetzt. — Es verschluckt *schwefligsaures Gas*, welches sich beim Lösen in Weingeist wieder entwickelt. — Es löst sich in kaltem *Vitriolöl* ohne Entwicklung schwefliger Säure, durch Wasser fällbar; rauchende Schwefelsäure verkohlt es. Unverdorben. — *Kalium* und *Natrium* oxydiren sich in schmelzendem Colophonium langsam ohne Lichtentwicklung. Gay-Lussac u. Thénard. — Die in Weingeist gelöste Pininsäure, der Luft dargeboten, verwandelt sich in 2 Harze, von denen das eine, bei weitem das Meiste betragend, sich nicht in Steinöl löst; dieses Harz erzeugt sich auch in der mit wässrigen Alkalien verbundenen Pininsäure an der Luft. Unverdorben.

Das aus der alkalischen Lösung durch Salzsäure in Flocken gefällte Colophonium hält lufttrocken 13,1 Proc. *Wasser;* auch nimmt das Colophonium beim Kochen mit Wasser etwas davon auf, wodurch es trübe und spröde wird. Unverdorben.

Pininsäure vereinigt sich mit den *Salzbasen* zu den pininsauren Salzen. Ueberschüssige Pininsäure treibt beim Kochen aus wässrigem kohlensauren Kali die Kohlensäure; trocknes kohlensaures Kali wird langsam durch in Aether gelöste, noch langsamer durch weingeistige Pininsäure, aber rasch durch in Terenthinöl gelöste zersetzt; auch entwickelt schmelzende Pininsäure lebhaft Kohlensäure aus kohlensaurem Kali, Natron, Kalk und Magnesia, zersetzt salzsauren Kalk, salzsaure Magnesia, bernsteinsaures und benzoesaures Kali. In Weingeist gelöste Pininsäure schlägt aus den in Weingeist gelösten essigsauren Salzen pininsaure Salze nieder. — Die Salze werden erhalten: 1. durch Auflösen der Säure in der wässrigen Basis; — 2. durch Fällen eines in Weingeist gelösten essigsauren Salzes mittelst weingeistiger Pininsäure, Auflösen des Niederschlages in Aether und Fällen durch Weingeist, welcher die überschüssige Pininsäure gelöst behält; — 3. durch doppelte Affinität. — Die Salze sind amorph, theils pulvrig, theils harzartig. Ihre Auflösungen werden durch Essigsäure, Borsäure und durch stärkere Säuren zerlegt. — Nur wenige lösen sich in Wasser und Weingeist, alle in Aether und die meisten in überschüssiger Pininsäure. Unverdorben.

Pininsaures Ammoniak. — Gepulvertes Colophonium verschluckt in einer Stunde 3,02 Proc. Ammoniakgas, dann nicht mehr (1 At. NH^3 für $C^{88}H^{62}O^8$ = 3,6 Proc.). Die Verbindung verliert das meiste Ammoniak an der Luft, sie löst sich zum kleinsten Theil in Wasser, eine klebrige Masse zurücklassend. — Die Lösung von Pininsäure in wässrigem Ammoniak wird beim Erkalten dick und trübe, beim Kochen verliert sie das Ammoniak und lässt Pininsäure fallen.

Pininsaures Kali. — Durch Kochen von in Aether gelöster Pininsäure mit kohlensaurem Kali wird eine farblose Masse erhalten. — Sehr verdünnte Kalilauge nimmt in der Hitze Colophonium nach jedem Verhältniss auf und bildet eine dickflüssige, beim Erkalten zähe Masse, aus welcher Wasser etwas Kalisalz aufnimmt. Sättigt man erhitzte Kalilauge mit Colophonium, dampft die braunelbe Lösung ab und trocknet den Rückstand bei 100°, so hält er auf 100 Th. Colophonium bei conc. Kalilauge 9,9, bei verdünnter 17,5 Th. Kali. Er löst sich langsam in jeder Menge Wasser zu einer Lösung, welche bei $^1/_5$ Salz ölig ist,

1,042 spec. Gew. zeigt, und aus welcher Kalilauge, kohlensaures, essigsaure Kali, Kochsalz, Glaubersalz und andere Salze eine halbflüssige Masse fällen. – Das Salz löst sich in Weingeist und Aether, nicht in Terpenthinöl und Olivenö UNVERDORBEN.

Das *Natronsalz* hält auf 100 Th. Colophonium 7,6 Th. Natron. — Da *Barytsalz* ist ein gelbweisses Pulver, auf 100 Th. Colophonium 13 Th. Bary haltend; nicht in Weingeist, leicht löslich in Aether. — Das *Kalksalz*, durc doppelte Affinität erhalten, hält auf 100 Th. Colophonium 5,17 Th. Kalk; e löst sich leicht in Aether und Terpenthinöl. — Das *Magnesiasalz*, aus Bittersal durch pininsaures Kali gefällt, hält auf 100 Th. Pininsäure 3,7 Th. Magnesia es löst sich leicht in Aether, nicht in Weingeist.

Pininsaures Zinkoxyd. — Aus Zinkvitriol fällt pininsaures Kali gelbbraun Flocken, welche aus conc. Lösungen gewonnen 7, aus verdünnten 10 bis 11 Th Zinkoxyd auf 100 Th. Pininsäure halten. Löst sich nicht in Weingeist, völli in Aether, in siedendem Leinöl und unter Abscheidung von Flocken in Terpen thinöl. — Erhitzt man Zinkoxyd mit wenig Pininsäure auf 300°, so entzünde sich die Masse und verglimmt. UNVERDORBEN.

Pininsaures Bleioxyd. — Weisses, sehr zartes Pulver, bei 100° nicht kle bend, bei stärkerer Hitze zum durchsichtigen Harz schmelzbar. Löst sich i Terpenthinöl und fettem Oel, sehr wenig in Weingeist und Aether. — Das au weingeistiger Pininsäure durch weingeistigen Bleizucker gefällte Salz hält 13 b 15,9 Proc. Bleioxyd, UNVERDORBEN, 27,31 Proc. ROSE, 25 Proc. PELLETIER.

Pininsaures Eisenoxydul ist ein weisses Pulver, erst nach der Oxydatio zu Oxydoxydulsalz durch die Luft in Aether löslich. — *Pininsaures Eisenoxy* wird als braunes, bei 100° nicht klebendes Pulver aus salzsaurem Eisenoxy durch pininsaures Kali gefällt. Es hält 4,1 Proc. Oxyd, löst sich in Aether m blassbrauner, in Terpenthinöl mit gelbbrauner Farbe. UNVERDORBEN.

Pininsaures Kupferoxydul. — Schmelzt man die Säure mit kohlensaure oder essigsaurem Kupferoxyd, so wird die anfangs grüne Masse braun un durchsichtig; auch wird durch längeres Kochen von in Terpenthinöl gelöste Pininsäure mit kohlensaurem oder essigsaurem Kupferoxyd dasselbe braungelb Pulver erhalten. Löst sich wenig in Aether, ausser wenn es sich zu Oxydsal oxydirte, leicht mit gelblicher, an der Luft in grün übergehender Farbe in Ter penthinöl. UNVERDORBEN.

Pininsaures Kupferoxyd. — Grüner Niederschlag, der bei 100° klebt, bei stär kerer Hitze zum durchsichtigen dunkelgrünen Harz schmilzt und sich darauf unte Bildung von Kupferoxydul zersetzt. Hält auf 100 Th. Pininsäure 7,4 Th. Oxyd. – Löst sich nicht in Wasser, sehr wenig in Weingeist und Steinöl, sehr leicht i Aether, Terpenthinöl und fetten Oelen mit dunkelgrüner Farbe. UNVERDORBEN

Pininsaures Silberoxyd. — Aus salpetersaurem Silberoxyd fällt pininsaure Kali gelbliches Pulver, welches auf 100 Th. Pininsäure 21 Th. Silberoxyd hält. – Löst sich nicht in Wasser und Weingeist, leicht in Aether und Terpenthinöl. – Kalilauge scheidet aus dem Salz Silberoxyd, welches sich beim Kochen m dunkelbrauner Farbe wieder löst, diese Lösung wird nicht durch Kochsalz ge fällt, hält also vielleicht Silberoxydul. Sie giebt mit Essigsäure einen braune Niederschlag, vielleicht von pininsaurem Silberoxydul, welcher sich nicht i Weingeist und Aether, aber in Terpenthinöl und in verdünnter Kalilauge lös die letztere Lösung lässt sich ohne Zersetzung zum braunen Extract abdampfen. – Die Lösung des pininsauren Silberoxyds in Terpenthinöl färbt sich beim Erhitze dunkelbraun und lässt beim Kochen eine dunkelblaue Verbindung von Harz m Silberoxydul fallen, welche sich auch beim Schmelzen von Pininsäure m kohlensaurem Silberoxyd bildet. UNVERDORBEN.

Colophonium löst sich in *Schwefelkohlenstoff*, LAMPADIUS, in *Dreifach-Chlor arsen* mit blaugrüner, in der Hitze mit brauner Farbe. DAVY. — Die Pinin säure lässt sich mit *Oelsäure* und *Stearinsäure* zusammenschmelzen, Weingei

on 60 Proc. bewirkt keine Scheidung. Unverdorben. — Colophonium löst ch in kalter *Carbolsäure*. Runge.

Colophonium löst sich bei 15 bis 20° und längerer Berührung in 52,5 Th. *Weingeist* von 45 Volumprocent, in 26,8 Th. von 55 und in 8,3 Th. von 71 olumprocent, in stärkerem so reichlich, dass eine Gallerte entsteht. Trägt man n Weingeist von 71 Volumprocent überschüssiges Colophonium, so trennt sich ie beim Schütteln entstehende Emulsion beim Stehen in 2 Schichten, deren bere wenig Colophonium mit viel Weingeist, deren untere klare und flüssige olophonium mit sehr wenig Weingeist hält. In Weingeist von 88 Proc. wird das berschüssige Colophonium nicht flüssig. Flückiger (*Pharm. Viertelj.* 11, 61). — olophonium löst sich leicht in *Aether*, *Holzgeist*, *flüchtigen* und *fetten Oelen*. — s bildet beim Zusammenschmelzen mit Aloeresinsäure eine tief blaue, stark irbende Masse. Barreswil.

2. Terpenthin und Fichtenharz.

Der aus verschiedenen Pinusarten beim Einschneiden der Rinde ausfliessende Harzsaft ist entweder reich an Terpenthinöl, klebrig und honigdick = *Terpenthin*, der er ist (so der von *Pinus Picea* gewonnene) minder ölreich, bald zu Harz rhärtend; auch erhärtet der von anderen Fichten ergossene Terpenthin, wenn r am Stamme längere Zeit der Luft dargeboten wird, zu *weissem Harz*, *weissem Pech*, *Galipot*. Dieses wird durch längeres Schmelzen für sich, wobei sich noch Oel verflüchtigt, und Durchpressen durch Wergsäcke zu *gelbem Pech*, während man bei schwächerem Schmelzen, Durchseihen und nachherigem Zusammenreiben mit Wasser bis zum Erkalten das trübe *burgundische Pech* erhält. — Beim Destilliren der Terpenthinarten mit Wasser bleibt die *Terebinthina cocta* als gelbe Masse von strahligem Bruch zurück, welche sich beim Schmelzen für sich unter Verlust von Wasser und Oel in das *Geigenharz* oder *Colophonium* verwandelt.

Der *Terpenthin* ist gelbweiss, durchsichtig oder trübe, honigdick, klebrig, adenziehend und bei gelinder Wärme flüssig. Er riecht und schmeckt nach Terpenthinöl, röthet Lackmus stärker als sein wässriger Absud. — Ist ein Gemenge von Terpenthinöl (VII, 226) und nach Maly von Abietsäureanhydrid VII, 2001), nach Unverdorben von Pininsäure, Sylvinsäure und kleinen Mengen nderer Harze, auch hält er wenig Bernsteinsäure und wenig in Wasser lösichen Bitterstoff. — Liefert für sich destillirt, neben dem flüchtigen Oel etwas wässrige Essigsäure und Nadeln von Bernsteinsäure. Pessina. — Löst sich schnell n *Vitriolöl*, aus der Lösung fällt Wasser anfangs gelbes, dann schwarzes Harz, ndlich Kohle, aus welcher Weingeist Hatschett's künstlichen Gerbstoff, eine n Wasser und Weingeist lösliche, Leim fällende braune Materie, auszieht (*N. Gehl.* , 555). — Terpenthin löst sich wenig in conc., leicht, bis auf eine braune allerte, in verdünntem Ammoniak. — Löst sich völlig in nicht überschüssiger *Kalilauge*, durch mehr Kali theilweis als Harzkali in weissen Flocken fällbar. Die Lösung lässt sich bei gelinder Wärme ohne Verlust von Oel zur gelben laren Masse abdampfen, die sich leicht in Wasser löst. Berzelius (*Pogg.* 10, 252).

Die meisten Terpenthine lenken den polarisirten Lichtstrahl nach links, inige nach rechts ab; aus letzteren wird ein Oel erhalten, schwächer drehend ls der Terpenthin selbst. Biot (*N. Ann. Chim. Phys.* 10, 11).

a. *Gemeiner Terpenthin.* — Von *Pinus sylvestris*. Trübe, graugelb. Linksdrehend. Biot. Hält Pininsäure, flüchtiges Oel, wenig Sylvinsäure, eine Spur ines in Steinöl unlöslichen Harzes und wenig Extractivstoff. Unverdorben.

Das *Harz vom Stamme der Pinus sylvestris* zeigt sich bald weiss undurchichtig, fast ganz aus Sylvinsäure mit wenig flüchtigem Oel, 8 Proc. Pininsäure nd einer Spur Extractivstoff bestehend; — bald durchscheinend und gelb, dann hält es 90 Proc. Pininsäure, 9 Proc. Sylvinsäure und ein in Terpenthinöl unlösliches Harz, dessen Menge von 1 bis 25 Proc. wechselt. Unverdorben. Fichtenharz in durchsichtigen Tropfen, zur Abscheidung von Holzstücken in Aether ge-

löst und durch Verdunsten des Filtrats als gelbe durchscheinende schmierige Masse wiedererhalten, hielt 77,46 Proc. C, 9,70 H und 12,84 O. Schrötter (*Pogg.* 59, 69).

Kauharz der Fichten. — Sitzt in eigenthümlichen Klumpen oder Drusen am Stamme der Fichten, durch ein geübtes Auge vom gewöhnlichen Fichtenharz zu unterscheiden. Von der Rinde befreit und unter warmem Wasser zu Kuchen zusammengeknetet, dient es in Schweden zum Kauen. — Aussen hellrosenroth-braun, innen hellgelbbraun, spröde, auf dem Bruche milchweiss. Zeigt sich beim Kauen anfänglich weich, von balsamischem und saurem Geschmack, wird dann dabei spröde und rosenroth. Beim Kochen mit Wasser wird wenig dickes braungelbes Oel erhalten, vom Terpentinöl verschieden, das Wasser nimmt eine eigenthümliche Säure auf, welche auch durch 16 Mal wiederholtes Kochen nicht gänzlich entzogen wird. Das hierbei zurückbleibende Harz löst sich ganz in Weingeist und wird durch Wasser als weisses und rosenrothes Pulver gefällt, spröde, beim Kauen nicht mehr erweichend, durch Kali oder durch Ammoniak weiter zerlegbar. Berlin.

Die eigenthümliche *Säure des Kauharzes* scheidet sich bei wochenlangem Stehen der wässrigen Decocte in rosenrothen Körnern ab, durch Verdunsten der Lösung kann sie nicht rein erhalten werden, wie auch krystallisirte Säure beim Verdunsten ihrer wässrigen Lösung an der Luft verharzt. — Sie röthet Lackmus, schmeckt stark sauer, schmilzt beim Erhitzen im Glasrohr zur fast farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten krystallisch erstarrt, bei stärkerem Erhitzen brenzliches Oel ausgiebt und Kohle lässt. — Die Säure löst sich schwierig in kaltem, leichter in heissem Wasser; aus kohlensauren Alkalien treibt sie in der Kälte die Kohlensäure aus, neutrale gelbe Salze bildend, von denen das Kalisalz krystallisirt und welche durch Salzsäure weiss gefällt werden. Die wässrige Säure fällt nur bei grosser Concentration aus Bleizucker ein in mehr Wasser lösliches Salz, Bleiessig erzeugt auch bei grosser Verdünnung schwefelgelben Niederschlag. Sie fällt salzsaures Eisenoxyd vollständig, essigsaures Kupferoxyd schmutziggrün, salpetersaures Silberoxyd weiss. Aus ihrer leicht erfolgenden Lösung in Weingeist wird sie beim Verdunsten in strahligen Krystallen erhalten. Berlin (*J. pr. Chem.* 31, 214).

Harze und Wachs aus der Rinde von Pinus sylvestris. — *α. Harze.* Durch Ausziehen der gepulverten Rinde mit Aether, Schütteln der ätherischen Lösung mit Wasser, um braunen Farbstoff zu entziehen, Verdunsten des Aethers und Ausziehen des Rückstandes mit warmen Weingeist, wobei Wachs ungelöst bleibt, während Harz in Lösung geht. Man verdunstet den Weingeist, befreit den Rückstand durch Auskochen mit Wasser von Gerbstoff und löst das Harz in kochendem Weingeist. Beim Erkalten fallen weisse Flocken (a) nieder, bei 63° zum blassgelben Oel schmelzbar, welches zur gelben durchscheinenden spröden Harzmasse erstarrt. — Die weingeistige Mutterlauge lässt beim Verdunsten braune pechartige klebrige Masse (b), bei 44°5 schmelzend. Stähelin u. Hofstetter (*Ann. Pharm.* 51, 64).

a hält 74,66 C, 11,17 H und 14,17 O
b „ 73,52 C, 9,70 H und 16,78 O.

β. Wachs aus der Rinde von Pinus sylvestris. Gelblich, von 54° Schmelzpunct. Riecht und schmeckt gewürzhaft. Entwickelt beim Erhitzen keinen Acrolgeruch. Entzündlich, nicht verseifbar, unlöslich in Ammoniak und Weingeist, löslich in Aether. Hält im Mittel 74,49 Proc. C, 10,30 H und 15,21 O, der Formel $C^{28}H^{52}O^{15}$ (oder $C^{26}H^{22}O^4$) entsprechend. Stähelin u. Hofstetter (*Ann. Pharm.* 51, 64).

Aus den Nadeln und der Rinde von *Pinus sylvestris* wird auch Kavalier's *Ceropinsäure* erhalten. Man zerlegt das bei Darstellung von Chinovigsäure (VII, 503) erhaltene ceropinsaure Bleioxyd unter Weingeist mit Hydrothion und filtrirt siedend, wo sich die Säure beim Erkalten ausscheidet. Auch aus dem weingeistigen Decoct der Rinde scheidet sich beim Erkalten Ceropinsäure; sie wird aus dem ätherischen Extract durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist geschieden. Vergl. VII, 504.

Ceropinsäure bildet mikroskopische weisse zerreibliche Krystalle, welche bei 100° schmelzen und beim Erkalten wie Bienenwachs erstarren.

	Im Vacuum.		Kavalier.	
			a.	b.
72 C	432	74,48	74,24	75,55
68 H	68	11,72	12,17	11,32
10 O	80	13,80	13,59	13,13
$C^{72}H^{68}O^{10}$	580	100,00	100,00	100,00

a. aus Nadeln, b. aus Rinde.

Ceropinsaurer Baryt wird aus der weingeistigen Säure durch essigsauren Baryt gefällt. Kavalier *(Wien. Acad. Ber.* 11, 344).

	Im Vacuum.		Kavalier.
72 C	432	65,80	65,50
68 H	68	10,36	10,33
10 O	80	12,19	12,65
BaO	76,5	11,65	11,52
$C^{72}H^{68}O^{10}$,BaO	656,5	100,00	100,00

Wachs aus der Borke von Pinus sylvestris. — Wird bei Darstellung von Cortepinitannsäure (VII, 912) erhalten, durch Fällen der heissen weingeistigen Lösung mit weingeistigem Bleizucker, Abfiltriren der niederfallenden grauen Flocken und Einleiten von Hydrothion in das Filtrat, aus dem es nach dem Abfiltriren des Schwefelbleis anschiesst, gereinigt. — Dem Bienenwachs ähnlich im Schmelzen und Erstarren.

			Kavalier.
32 C	192	75,00	75,07
32 H	32	12,50	12,60
4 O	32	12,50	12,33
$C^{32}H^{32}O^{4}$	256	100,00	100,00

b. Das am Stamme von *Pinus picea* Duroy erhärtete *weisse Harz* enthält etwa 40 Proc. Pininsäure, 20 Sylvinsäure, sowie die folgenden Harze und wenig flüchtiges Oel. Unverdorben *(Pogg.* 11, 41). Föhrenharz in weissen zerreiblichen und dabei klebenden Stücken hielt 76,68 Proc. C, 9,42 H und 13,90 O. Schrötter.

Digerirt man die ätherische Lösung des am Stamme erhärteten Harzes mit essigsaurem Kupferoxyd, so fallen Alpha- und Betaharz nieder, während Gamma- und Deltaharz gelöst bleiben. Man filtrirt, zerlegt den gelbgrünen Niederschlag mit Säure und kocht das abgeschiedene Harz mit Steinöl, welches Alphaharz ungelöst lässt, Betaharz aufnimmt. — Wird die grüne ätherische Lösung verdunstet, der Rückstand mit Weingeist von 65 Proc. ausgezogen, welcher pininsaures und sylvinsaures Kupferoxyd ungelöst lässt, und die weingeistige Lösung zur Entfernung von flüchtigem Oel öfters abgedampft, so bleibt ein farbloses Gemenge von Gamma- und Deltaharz, aus welchem kaltes wässriges Ammoniak das Gammaharz aufnimmt.

Alphaharz gleicht dem Colophonium, löst sich in wässrigem Ammoniak und Kali, in kohlensaurem Natron beim Kochen. Sehr conc. Kalilauge (50 Proc. Kali haltend) fällt aus der alkalischen Lösung halbflüssigen Niederschlag. Die Kaliverbindung löst sich nicht in Weingeist und Aether und fällt nur conc. Chlorbariumlösung. Das Harz löst sich leicht in Weingeist und Aether, seine weingeistige Lösung fällt Bleizucker bräunlich, weingeistiges essigsaures Kupferoxyd gelbgrün, welcher Niederschlag sich nicht in Aether löst. — *Betaharz* löst sich in wässrigem Ammoniak und Kali, fällt weingeistiges essigsaures Kupferoxyd gelbbraun und löst sich in 1000 Th. Steinöl, beim Erkalten fast ganz in Flocken niederfallend. — *Gammaharz* fällt weingeistiges essigsaures Kupferoxyd nicht, löst sich leicht in Weingeist und Aether, sehr wenig in Steinöl und Terpenthinöl. Es ist in Kalilauge und Ammoniak löslich, *Deltaharz* löst sich nicht in Ammoniak. Unverdorben.

c. *Bordeauxterpenthin.* — Von *Pinus maritima.* Beim Ausfliessen trübe, scheidet sich in der Ruhe in 2 Schichten, die obere durchsichtige blassgelbe hält nach Thénard 20 Proc. Terpenthinöl, die untere ist körnig, dick und undurchsichtig. — Liefert mit 1/2 Th. Natronhydrat eine anfangs weiche, dann zerfliessende Seife. Erhärtet schnell mit 1/28 Magnesia. Löst sich völlig in Weingeist von 36°, nicht ganz in schwächerem. Moringlane, Duponchel u. Bonastre (*J. Pharm.* 8, 329). Mialhe (*J. Pharm.* 22, 592). Guibourt (*J. Pharm.* 25, 477). Linksdrehend, stärker als d, liefert rechtsdrehendes Terpenthinöl. Guibourt u. Bouchardat. Hält Laurent's Pimarsäure (VII, 1743). — Das aus diesem Terpenthin bereitete Galipot löst sich völlig in Weingeist. Guibourt.

d. *Strassburger Terpenthin.* — Von *Pinus Abies* Duroy (*Abies pectinata*). Dünnflüssiger als a, durchsichtig rothgelb oder blassgelb. Linksdrehend, schwächer als c. Guibourt u. Bouchardat (*N. J. Pharm.* 8, 18). Erhärtet nicht mit Magnesia. Soubeiran.

Der farblose, durchsichtige, sehr flüssige Terpenthin der Vogesen (von *Abies pectinata*) hält 23,5 Proc. flüchtiges Oel, 63,44 Harze, 0,85 Extractstoffe und Bernsteinsäure. Caillot. Sell u. Blanchet erhielten nahezu ebensoviel flüchtiges Oel; das nach dem Destilliren mit Wasser über dem Colophonium stehende Wasser reagirte nicht sauer und erzeugte mit Bleiessig und Eisensalzen erst nach dem Eindampfen mit Ammoniak einen Niederschlag, wohl mehr von einer Harzsäure, wie von Bernsteinsäure abzuleiten. — Durch Destilliren und wiederholtes Auskochen mit Wasser lieferte der Terpenthin ein durchsichtiges gelbes Colophonium mit 78,16 Proc. C, 10,08 H und 11,76 O im Mittel. Sell u. Blanchet (*Ann. Pharm.* 6, 269.)

Der in kaltem Weingeist lösliche Theil des Harzes von *Pinus Abies* bleibt beim Verdunsten als blassgelbe spröde Masse von 100° Schmelzpunct zurück und hält 74,56 bis 75,16 Proc. C, 9,25 bis 9,35 H, der Formel $C^{40}H^{29}O^6$ entsprechend. — Der in kaltem Weingeist schwer lösliche Theil, durch Auflösen in heissem und theilweises Verdunsten gereinigt, schmilzt bei 149° und hält im Mittel 76,98 Proc. C, 9,40 H = $C^{40}H^{29}O^5$. Johnston (*Phil. Trans.* 1839, 298).

Strassburger Terpenthin von *Abies pectinata*, Vogesenterpenthin von *Abies excelsa* und der von *Balsamea canadensis* halten ein neutrales Harz, Abietinsäure und Abietin. — Man destillirt den Terpenthin mit Wasser, behandelt den Rückstand mit kaltem Weingeist, wobei das *Harz* ungelöst bleibt, als weisses, nicht krystallisches Pulver, geschmacklos, neutral, unlöslich in Alkalien, kaltem Weingeist von 40° und in Steinöl. — Der beim Verdunsten der weingeistigen Lösung bleibende Rückstand mit der doppelten Menge kohlensauren Kalis und mit Wasser gekocht und eingeengt, scheidet ein Gemenge von Abietin und Abietinsäure aus, welches man in 30 Th. Wasser vertheilt und vom ungelösten Abietin abfiltrirt, worauf Säuren aus dem Filtrat die Abietinsäure fällen.

Abietin bildet rectanguläre, zu Büscheln vereinigte Nadeln, schon bei Sonnenwärme zum farblosen Oel schmelzend, welches beim Erkalten krystallisch erstarrt. Neutral gegen Lackmus. — Löst sich nicht in Wasser und verändert sich nicht beim halbjährigen Stehen in Kalilauge. Löst sich sehr leicht in conc. Essigsäure, Weingeist von 34°, Aether und Steinöl, beim Verdunsten krystallisirend.

Abietinsäure klebt bei 55° zur colophoniumartigen Masse zusammen. Schwach bitter, röthet in der Wärme Lackmus. Verliert bei der Vereinigung mit Basen etwa 5 Proc. Wasser. Das Ammoniaksalz krystallisirt nicht und verliert sein Ammoniak sogleich beim Erhitzen. Schmilzt mit 1/2 Th. Kalihydrat zur zerreiblichen Masse zusammen, die beim Verdunsten ihrer weingeistigen Lösung als Gallerte bleibt. Das unlösliche Barytsalz hält 40 Proc. Baryt. Die Säure löst sich nach jedem Verhältniss in Weingeist, Aether und Steinöl. Sie bildet mit Chinin und Morphin weisse, in Wasser unlösliche Salze, die sich in Weingeist und Aether lösen, ohne daraus zu krystallisiren. Caillot (*J. Pharm.* 16, 436).

e. *Venetianischer Terpenthin.* — Von *Pinus Larix.* Blassgelb, durchsichtig, weniger zähe und angenehmer riechend, als der gemeine Terpenthin. Hält Terpenthinöl, viel Pininsäure, ein neutrales Harz und Spuren eines zweiten, nicht in Steinöl löslichen, wenig Bernsteinsäure und wenig extractiven Bitterstoff, welcher Bleizucker fällt, an der Luft braun und in Wasser unlöslich wird. UNVERDORBEN. Erhärtet nicht mit $^1/_{16}$ Magnesia. GUIBOURT. SOUBEIRAN. Bildet mit $^1/_3$ Natronhydrat eine harte Seife. — Löst sich völlig in Weingeist, GUIBOURT, aber ein Jahr lang unter Wasser auf 60 bis 100° erhalten, ist er in Weingeist unlöslich, also dem Bernstein ähnlich geworden. GÖPPERT (*J. pr. Chem.* 42, 57).

Das *neutrale Harz des Venetianischen Terpenthins* bleibt nach dem Ausfällen der Pininsäure mit weingeistigem essigsauren Kupferoxyd (VII, 2003) gelöst. Man verdunstet das Filtrat, entzieht essigsaures Kupferoxyd durch Wasser, löst den Rückstand in wenig Weingeist und kocht das Filtrat mit Wasser, wobei das Harz als halbflüssige Masse niederfällt, durch Auswaschen mit Kalilauge von anhängender Pininsäure zu befreien. — Farblos, hart, im Munde zur fadenziehenden Masse erweichend. Verbindet sich durchaus nicht mit Kali und anderen Salzbasen, aber löst sich in conc. wässrigem pininsauren Kali, durch Wasser theilweis fällbar. — Löst sich nach jedem Verhältniss in Weingeist, Aether, Steinöl und anderen Oelen. UNVERDORBEN.

f. *Terpenthin von Canada.* — Von *Pinus* oder *Abies balsamea.* Blassgelb, sehr durchsichtig, dünnflüssig, aber sehr zähe, schmeckt und riecht angenehmer als andere Arten. Rechtsdrehend. GUIBOURT u. BOUCHARDAT. Hält $^3/_4$ bis $^2/_3$ schwierig in Weingeist lösliches Harz. BONASTRE (*J. Pharm.* 8, 574). Liefert mit Natron eine weiche Seife, die später nicht flüssig wird. — Derselbe Baum liefert den *falschen Meccabalsam*, welcher beim Oeffnen von Geschwüren unter der Rinde hervordringt.

g. *Terpenthin von Carolina.* — Von *Pinus taeda*, der käufl. englische Terpenthin. Sehr dick bei 10°, undurchsichtig und blass bernsteingelb. Nach dem Filtriren in der Wärme lenkt er den polarisirten Lichtstrahl links ab, so auch sein flüchtiges Oel. GUIBOURT u. BOUCHARDAT.

h. *Harz der Araucaria Brasiliana* (Coniferen). — Fliesst aus älteren Bäumen, besonders nach Beschädigungen der Rinde durch Käfer, und erhärtet rasch an der Luft. Mattweisse oder dunkelbraune unregelmässige Stücke von Erbsen- bis Wallnussgrösse, auch langgezogene Tropfen. Mattglänzend, auf dem Bruche glatt und wachsglänzend. Riecht balsamisch, schwach terpenthinartig; schmeckt harzig, beissend gewürzhaft. Klebt an den Zähnen. — Verkohlt auf Platinblech, ohne vollständig zu schmelzen, mit Geruch nach Weihrauch, entzündet sich an der Flamme und verbrennt, 5 Proc. Asche lassend. — Löst sich zu etwa $^2/_3$ in Wasser, zu $^1/_3$ in Weingeist; Aether und Chloroform ziehen nur Spuren flüchtiges Oel aus. — Hält flüchtiges Oel, Gummi und Pflanzenschleim, unkrystallirbaren Zucker, sowie 4 verschiedene Harze. — Aus dem von flüchtigem Oel und in Wasser löslichen Bestandtheilen befreiten Harze zieht kalter Weingeist Alpha-, Beta- und Gammaharz, Araucarsäure zurücklassend. Essigsaures Kupferoxyd fällt aus dem weingeistigen Auszuge Gammaharz, aus dem Filtrat wird durch weingeistigen Bleizucker Betaharz geschieden, während Alphaharz gelöst bleibt.

Alphaharz oder Curisäure. — Hellbraunes Harz von Terpenthindicke und schwachem Terpenthingeruch. Schmilzt auf Platinblech und verbrennt mit Weihrauchgeruch und russender Flamme. Löst sich nicht in wässrigem kohlensauren Natron, nur spurweis in Ammoniak, Kali und Natronlauge. Die weingeistige Lösung wird durch salpetersaures Silberoxyd-Ammoniak nicht gefällt, beim Kochen wird Silber ausgeschieden; sie fällt Kupferoxyd- und Bleioxydsalze nicht, Eisenoxydsalze gelb. Löst sich in Aether, Chloroform, absolutem und gewöhnlichem Weingeist.

Betaharz oder Curiuvasäure. — Aus dem Bleisalz durch Hydrothion zu scheiden. Braun, geruch- und geschmacklos, zum gelben Pulver zerreiblich,

zwischen den Fingern weich und klebend. Reagirt in Weingeist gelöst sauer, die Lösung fällt Bleizucker weiss, salzsaures Eisenoxyd und Silbersalpeter hellgelb. Löst sich in wässrigem Ammoniak, durch Salzsäure fällbar, wenig in kochender Kali- und Natronlauge. Löst sich schwierig in Schwefelkohlenstoff, leicht in Aether, Chloroform und Weingeist, nicht in flüchtigen und fetten Oelen.

Gammaharz oder Pinonsäure. — Gelbe, zerbrechliche Stücke, leicht schmelzbar, entzündlich und mit heller Flamme verbrennend. Reagirt in weingeistiger Lösung sauer. Löst sich in wässrigem Ammoniak, leicht in Aether, Weingeist und flüchtigen Oelen.

Araucarsäure. — Wird dem mit kaltem Weingeist erschöpften Harze durch kochenden Weingeist entzogen und scheidet sich beim Erkalten als gelbes Pulver aus, durch Wiederlösen farblos zu erhalten. — Weisse, undeutlich-krystallische Körner, leicht schmelzbar und mit Flamme verbrennend. Löst sich nicht in wässrigem Ammoniak, doch bleibt beim Verdunsten der mit Ammoniak vermischten weingeistigen Säure farbloses alkalisch reagirendes Ammoniaksalz, welches sich nicht in Wasser und nicht in Aether löst. — Löst sich nicht in kochendem wässrigen kohlensauren Natron, leicht in Kalilauge; das aus der in Aether gelösten Säure und Natronlauge erhaltene Natronsalz ist ein weisses amorphes Pulver, unlöslich in Wasser und Aether, leicht löslich in Weingeist. Das weisse amorphe Kalksalz, aus der weingeistigen Säure durch weingeistigen salzsauren Kalk gefällt, ist in Weingeist leicht löslich (!), unlöslich in Aether. — Die Säure löst sich in kaltem absoluten Weingeist, in solchem von 0,837 spec. Gew. beim Kochen; sie löst sich leicht in Aether, Chloroform und flüchtigen Oelen. Peckolt (*N. Br. Arch.* 122, 225).

i. *Harze aus Terpenthinöl.* — Die aus Terpenthinöl an der Luft (VII, 232) oder durch Einwirkung von Salpetersäure (VII, 236) entstehenden harzartigen Producte stehen in keinem nachweisbaren Zusammenhang mit den Fichtenharzen. — Lässt man Terpenthinöl an der Luft verharzen, so wird Ameisensäure erzeugt, aus der colophoniumartigen Masse ist keine Abietsäure zu erhalten. Maly.

Tropft man Terpenthinöl in kleinen Antheilen in Salpetersäure und erhitzt so lange noch reichliche rothe Dämpfe entweichen, so wird eine saure Lösung und ein Harzgemenge erhalten. Letzteres ist *entweder* bei kürzerem Einwirken der Säure rothbraun, weich und fast ganz löslich in Weingeist, *oder* bei längerem Kochen gelb und zerreiblich. In diesem Falle scheidet kochender Weingeist Terephtalsäure (VI, 388) ab, auch gibt das beim Verdunsten bleibende Harz an kochendes Wasser Terebenzinsäure (VII, 1113) ab. Der Rückstand hält dann noch 3 stickstofffreie Harze.

a. *Alphaharz.* — Löst sich nicht in kaltem, in kleiner Menge in kochendem Weingeist, aus dem es sich als gelbes amorphes Pulver scheidet. Löst sich nicht in Ammoniak und Kalilauge und schmilzt erst über 100°. Durch Waschen mit warmem Weingeist und Ammoniak gereinigt hält es 56,36 Proc. C, 5,65 H, 37,99 O, der Formel $C^{40}H^{24}O^{20}$ (56,60 C, 5,66 H) entsprechend.

b. *Betaharz.* — Löst sich in kaltem Weingeist, nicht in Ammoniak und Kalilauge. Schmilzt unter 100°. Hält bei 100° 70,12 Proc. C, 7,31 H, 22,57 O, ist also wohl $C^{40}H^{24}O^{10}$ (69,79 C, 6,97 H).

c. *Gammaharz.* — Bei 100° halbflüssig, in kaltem Weingeist, auch in Ammoniak und Kalilauge löslich. Hält bei 100° 61,66 Proc. C, 6,21 H, 32,63 O = $C^{40}H^{24}O^{16}$ (61,22 C, 6,12 H). Caillot (*N. Ann. Chim. Phys.* 21, 26).

Sauerstoffstickstoffkern $C^{48}NH^{33}O^4$.

Delphinin.

$$C^{48}NH^{35}O^4 = C^{48}NH^{33}O^4,H^2.$$

Brandes. *Schw.* 25, 369; *N. Tr.* 3, 2, 165.
Lassaigne u. Feneulle. *Ann. Chim. Phys.* 12, 358; *Gilb.* 63, 375; *N. Tr.* 4, 2, 199.
Feneulle. *J. Pharm.* 9, 4; *Schw.* 42, 116.
O. Henry. *J. Pharm.* 18, 663; 19, 593; *Repert.* 44, 73; *Schw.* 68, 77; *N. Tr.* 26, 2, 240.
Couerbe. *Ann. Chim. Phys.* 52, 359; *J. Pharm.* 19, 519; *Ann. Pharm.* 6, 100.
J. Erdmann. *N. Br. Arch.* 117, 43; *N. Repert.* 13, 86.

Delphine. 1819 gleichzeitig von Brandes und Lassaigne u. Feneulle im Samen von *Delphinium Staphisagria* entdeckt, aber erst von Couerbe von Staphisagrin unterschieden und getrennt. Findet sich im Samen zu 1/10 Proc., Erdmann, im grauen oder braunen Samen reichlicher, als im schwärzlichen. Couerbe.

Darstellung. 1. Man erwärmt mit nicht zu viel Wasser zum dünnen Brei angerührte, zerkleinerte Stephanskörner mehrere Stunden im Wasserbade und presst die noch warme Masse, um so das meiste Fett zu entfernen, wobei falls nicht zu viel Wasser angewandt wurde nur wenig Delphinin in das Wasser übergeht. Aus dem Rückstande bereitet man durch 6- bis 8-stündiges Digeriren mit starkem Weingeist und Pressen eine Tinctur, von welcher man den Weingeist abdestillirt. Es bleibt eine ölhaltige Harzmasse, aus welcher man durch Behandeln mit salzsaurem Wasser, Fällen des Filtrats mit Ammoniak, Auswaschen und Trocknen die Basen gewinnt. Ausziehen mit Aether lässt unreines Staphisagrin als braunes Harz zurück, während Delphinin in Lösung geht, durch Verdunsten, Auflösen in Salzsäure, Fällen mit Ammoniak, Auswaschen, Trocknen, nochmaliges Lösen in Aether und Verdunsten zu gewinnen. J. Erdmann.

2. Man kocht das mit kochendem Weingeist bereitete Extract des Samens mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt die vom Fett getrennte Lösung mit Kalilauge oder Ammoniak, löst den Niederschlag in kochendem Weingeist, entfärbt die Lösung mit Thierkohle und verdunstet. Der Rückstand ist ein Gemenge von Delphinin, Staphisagrin und Harz, welches man mit verdünnter Schwefelsäure aufnimmt und durch Eintropfen von mässig verdünnter Salpetersäure vom dadurch niederfallenden dunklen Harz befreit. Man decanthirt die Flüssigkeit nach 24 Stunden, fällt sie mit Kalilauge, löst den Niederschlag in Weingeist, verdunstet und behandelt den Rückstand zunächst zur Entfernung von etwas Salpeter mit kochendem Wasser, dann zur Trennung von Staphisagrin und Delphinin mit Aether. Couerbe.

Kukla (*Zeitschr. Phys. v. W.* 5, 339) kocht den zerstossenen Samen von Staphisagria mit schwach schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt das Decoct mit Ammoniak, trocknet den Niederschlag, zieht ihn mit Weingeist aus, destillirt den Weingeist ab, verdunstet den Rückstand bis zum Honig und schüttelt mit

Aether. Beim Verdunsten des Aethers bleibt das Delphinin als weisses Harz zurück. — Die Darstellungsweisen von Brandes, Lassaigne u. Feneulle, Henry nehmen nicht auf die Abscheidung des Staphisagrins Rücksicht.

Eigenschaften. Amorphe weisse Masse von anhaltend scharfem Geschmack, in Lösung stark alkalisch reagirend. Erdmann. Couerbe. Schmilzt nach Couerbe bei 120°. — Ueber mikroskopische Erkennung von Delphinin s. Erhard (*N. Jahrb. Pharm.* 25, 286).

	Bei 100°.		Couerbe.	Henry.	Erdmann.
48 C	288	78,04	75,60	76,55	77,62
N	14	3,79	5,84	5,58	3,74
35 H	35	9,48	8,89	8,81	9,38
4 O	32	8,67	9,67	9,06	9,26
$C^{48}NH^{35}O^{4}$	369	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach Henry und Couerbe $C^{37}NH^{19}O^{2}$; Erdmann's Analyse ergab obige Formel.

Zersetzungen. Zersetzt sich bei einer über dem Schmelzpunct liegenden Temperatur und lässt viel Kohle. — Wird durch *Vitriolöl* rothgefärbt und verkohlt, Couerbe; wird zunächst roth, nach 24 Stunden braun gefärbt. Henry. — Färbt sich mit Vitriolöl und 2-fach-chromsauren Kali grün. Eboli. — Heisse *Salpetersäure* verharzt Delphinin. Couerbe. Salpetersäure färbt wässriges salzsaures Delphinin erst beim Kochen gelb, worauf Einfach-Chlorzinn gelbweisse Flocken fällt. v. Planta. — *Chlorgas* greift Delphinin bei gewöhnlicher Temperatur nicht, bei 150 bis 160° lebhaft an, dabei Salzsäure und eine grüne, später dunkelbraune, zerreibliche Masse bildend, welche sich nur theilweis in Weingeist und Aether löst. Couerbe.

Verbindungen. Löst sich kaum in *Wasser*, doch wird das Wasser bitterschmeckend, Lassaigne u. Feneulle, und trübt sich beim Erkalten, wenn es mit Delphinin gekocht war. Brandes.

Aus salzsaurem Delphinin fällt *Jodtinctur* kermesbrauner Niederschlag. v. Planta.

Bildet mit den *Säuren* amorphe zerfliessliche Salze. Aus salzsaurem Delphinin fällen Ammoniak, Kali, kohlensaures Ammoniak, einfach- und zweifach-kohlensaure Alkalien (letztere nicht nach Kletzinsky) Delphinin als flockigen oder gallertartigen Niederschlag, nicht löslich im überschüssigen Fällungsmittel. Phosphorsaures Natron erzeugt in Salzsäure löslichen, bei Concentration pulvrigen, bei Verdünnung gallertartigen Niederschlag. v. Planta.

Beim Ueberleiten von *Salzsäuregas* nehmen 100 Th. Delphinin 17,52 Th. Salzsäure auf. Couerbe.

Jodkalium fällt salzsaures Delphinin gelbweiss, v. Planta, *Phosphormolybdänsäure* fällt es graugelb, Sonnenschein, *Jodquecksilberkalium* gelbweiss, unlöslich in Salzsäure, *Chlorquecksilber* weiss, pulvrig. v. Planta.

Chlorplatin-salzsaures Delphinin. — Aus salzsaurem Delphinin fällt Chlorplatin dichtes gelbes Pulver, leicht löslich in Salzsäure. v. Planta. Schwach gelber, nach dem Trocknen fast weisser

Niederschlag, unlöslich in Wasser, Weingeist und Aether. Erdmann.

		Bei 100°.		Erdmann.
48	C	288	50,04	49,62
	N	14	2,43	2,94
36	H	36	6,25	6,47
4	O	32	5,56	5,08
3	Cl	106,5	18,50	18,73
	Pt	99	17,20	17,16
$C^{48}NH^{36}O^4,HCl,PtCl^2$		575,5	100,00	100,00

Chloriridnatrium fällt aus salzsaurem Delphinin rothbraune, in Salzsäure lösliche Flocken, *Chlorgold* erzeugt schwefelgelben, *Schwefelcyankalium* hellrothen, *Pikrinsäure* dichten gelben Niederschlag. *Gallustinctur* und *-Aufguss* trüben salzsaures Delphinin, worauf wenig Salzsäure dichten Niederschlag hervorruft. v. Planta.

Delphinin löst sich in *Aether*, reichlicher noch in *Weingeist*. Couerbe. Löst sich sparsam in *Kreosot*. Reichenbach.

Staphisagrin.

Couerbe. *Ann. Chim. Phys.* 52, 363.

Staphisaïn. — Wird aus den Stephanskörnern zugleich mit Delphinin erhalten und bleibt beim Behandeln des aus beiden Basen bestehenden Gemenges mit Aether ungelöst. — Feste gelbe Masse von sehr scharfem Geschmack. Schmilzt bei 200°, zersetzt sich dann unter Entweichen von Ammoniak und lässt viel Kohle.

		Nach Couerbe.		Couerbe.
32	C	192	73,56	72,67
	N	14	5,36	5,78
23	H	23	8,81	8,72
4	O	32	12,27	12,83
$C^{32}NH^{23}O^4$		261	100,00	100,00

Wird durch heisse *Salpetersäure* verharzt, durch *Chlorgas* erst in der Hitze zersetzt. — Löst sich kaum in *Wasser*, aber in wässrigen *Säuren* ohne deutliche Salze zu bilden, in *Weingeist*, nicht in *Aether*.

Stammkern $C^{48}H^{40}$; *Sauerstoffkern* $C^{48}H^{38}O^2$.

Chinovasäure.

$C^{48}H^{38}O^8 = C^{48}H^{38}O^2,O^6$.

Hlasiwetz. *Ann. Pharm.* 111, 182.
De Vrij. *N. J. Pharm.* 37, 255.

Findet sich mit Chinovin in den ostindischen Chinabäumen. De Vrij. — Bildet sich neben Chinovinzucker (VII, 773) beim Kochen von Chinovin mit weingeistiger Salzsäure. $C^{60}H^{48}O^{16} + 2HO = C^{48}H^{38}O^8 + C^{12}H^{12}O^{10}$. Hlasiwetz.

Darstellung. Man leitet getrocknetes Salzsäuregas in die Lösung von Chinovin in starkem Weingeist, wo sich nach dem freiwilligen Erhitzen der Flüssigkeit weisses Krystallmehl ausscheidet.

Dieses wird durch Waschen mit schwachem Weingeist und Umkrystallisiren aus viel kochendem Weingeist rein erhalten. Aus den Mutterlaugen scheidet sich nach dem Abdestilliren des Weingeists noch mehr. Hlasiwetz.

Eigenschaften. Blendend weisses lockeres glänzend-krystallisches Pulver, nach Grailich aus mikroskopischen sechseckigen Blättchen des 2- und 2-gliedrigen Systems bestehend. Geschmacklos. Hlasiwetz. In ammoniakalischer Lösung rechtsdrehend, $[\alpha]\ j = 76{,}5°$. De Vrij. Verliert nach dem Trocknen bei 100° bei 140° nicht an Gewicht. Hlasiwetz.

	Bei 100°.		Hlasiwetz. Mittel.
48 C	288	73,84	73,60
38 H	28	9,74	9,85
8 O	64	16,42	16,55
$C^{48}H^{38}O^8$	390	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen*, erstarrt rissig, stösst bei stärkerem Erhitzen nach Weihrauch riechenden Dampf aus und verbrennt mit Flamme. — 2. Liefert bei der trocknen *Destillation* nach Terpenthinöl riechendes dünnes Oel, dann Geruch nach Weihrauch und bernsteingelbes dickes harziges Destillat. — 3. Wird in Berührung mit *Fünffach-Chlorphosphor* flüssig, entwickelt Salzsäuregas uud lässt beim Erhitzen auf 110° Chlorphosphorsäure übergehen, während der Rückstand dickflüssig und violett wird. Die violette Masse zersetzt sich mit Weingeist und scheidet mit Wasser gefärbte Chinovasäure aus; sie schäumt beim Erhitzen, entwickelt saure Dämpfe und lässt Kohle. — 4. Wird durch *Salzsäure* oder durch kochende *Salpetersäure* kaum verändert. Hlasiwetz.

Verbindungen. Löst sich durchaus nicht in *Wasser*. — Löst sich in *Vitriolöl*, durch Wasser unverändert fällbar. Hlasiwetz. Die unter wenig Gasentwicklung erfolgende Lösung ist braun, dann roth. De Vrij. — Bildet mit den *Salzbasen* halbsaure Salze, $C^{48}H^{36}M^2O^8$; löst sich in wässrigem Ammoniak, in reinen und kohlensauren Alkalien, aus letzteren die Kohlensäure austreibend. Hlasiwetz.

Ammoniaksalz. — Die Lösung verliert beim Verdunsten Ammoniak und trocknet zum Firniss ein.

Chinovasaures Kali. — Starke Kalilauge fällt aus dem conc. wässrigen Ammoniaksalz eine kleisterartige Masse, die man presst, bis sie trocken und zerreiblich erscheint. — Scheidet sich auch beim Einkochen der in verdünnter Kalilauge gelösten Säure als Gallerte aus. — Verliert das Wasser schwierig, erst nahe bei 160° und färbt sich bei stärkerem Erhitzen. Hlasiwetz.

	Bei 160°.		Hlasiwetz.
48 C	288	58,37	58,11
39 H	39	7,91	7,80
9 O	72	14,59	14,99
2 KO	93,4	19,13	19,10
$C^{48}H^{36}K^2O^8 + 3$ Aq	493,4	100,00	100,00

Baryt-, Strontian- und Kalksalz werden durch doppelte Zersetzung erhalten und scheiden sich aus verdünnteren Lösungen nach einigem Stehen, aus conc. oder erwärmten als Gallerten.

Chinovasaures Kupferoxyd. — Durch Fällen von chinovasaurem Ammoniak mit Kupfervitriol wird ein hellblauer Niederschlag erhalten, welcher bei 120° 34,71 Proc. Kohle und 37,38 Proc. Kupferoxyd enthält, etwa der Formel $C^{48}H^{36}Cu^2O^8 + 6\ CuO,HO + 10\ Aq.$ (Rechnung 34,54 Proc. C, 38,09 CuO) entsprechend.

Chinovasaures Silberoxyd. — Chinovasaures Ammoniak fällt aus Silbersalpeter reichlichen Niederschlag, der im Dunkeln gewaschen, im Vacuum, dann bei 120° getrocknet wird. Schwärzt sich im feuchten Zustande sehr leicht am Licht.

	Bei 120°.		Hlasiwetz.
48 C	288	47,68	47,56
36 H	36	5,96	6,35
2 Ag	216	35,76	35,33
8 O	64	10,60	10,76
$C^{48}H^{36}Ag^2O^8$	604	100,00	100,00

Chinovasäure löst sich wenig in kaltem und etwas leichter in kochendem *Weingeist.* Sie löst sich wenig in *Aether*, Hlasiwetz, und nicht in *Chloroform.* De Vrij.

Glucosid der Chinovasäure.

Chinovin.

$$C^{60}H^{48}O^{16} = C^{12}H^{12}O^{10},C^{48}H^{36}O^6.$$

Pelletier u. Caventou (1821). *J. Pharm.* 7, 112; *N. Tr.* 6, 1, 90.
F. L. Winckler. *Repert.* 49, 116. — ferner 51, 193. — 75, 293. — 81, 42, 51 und 332. — 91, 314. — *Repert.* (3) 4, 206.
L. A. Buchner. *Repert.* 53, 1; *Ann. Pharm.* 17, 161.
Petersen. *Ann. Pharm.* 17, 164.
Schnedermann. *Ann. Pharm.* 45, 277; *Repert.* 81, 45; *J. pr. Chem.* 28, 327.
Hlasiwetz. *Wien. Acad. Ber.* 6, 278; *Ann. Pharm.* 79, 145; *J. pr. Chem.* 55, 411; *Chem. Gaz.* 1851, 421 und 441; *Lieb. Kopp* 1851, 413. — *Wien. Acad. Ber.* 35, 503; *Ann. Pharm.* 111, 182; *J. pr. Chem.* 78, 104; *N. Ann. Chim. Phys.* 57, 360; *Lieb. Kopp* 1859, 578.
R. Schwarz. *Wien. Acad. Ber.* 7, 247; *J. pr. Chem.* 56, 76; Ausz. *Ann. Pharm.* 80, 330; *Pharm. Centr.* 1852, 193; *Lieb. Kopp* 1851, 411.
De Vrij. *N. J. Pharm.* 37, 255; *N. Repert.* 9, 303; *N. Jahrb. Pharm.* 14, 251; *Pharm. Viertelj.* 14, 221 und 231; *Pharm. J. Trans.* 5, 593 und 6, 18; *Lieb. Kopp* 1859, 578.

Chinovasäure (so ist auch VIII, 50 u. f. das jetzige Chinovin bezeichnet), *Chinovabitter, Acide Kinovique.* — Von Pelletier u. Caventou entdeckt, hauptsächlich von Hlasiwetz untersucht. — Buchner jun. hielt Chinovin für einerlei mit Pariglin (VII, 1038), was Petersen, Winckler und Schnedermann widerlegten. — Stimmt vielfach mit Chiococcasäure überein und wurde früher von Hlasiwetz *(Wien. Acad. Ber.* 6, 278) für einerlei mit dieser gehalten, was derselbe aber neuerdings bezweifelt *(Ann. Pharm.* 111, 182). — Die *Naucleasäure* von Bernelot-Moens in Batavia entdeckt, ist nach De Vrij Chinovin.

Vorkommen. In der *China nova* Rinde. Pelletier u. Caventou. Winckler. Auch in den echten Chinarinden (VIII, 50), Winckler, namentlich in folgenden: *China Huamalies, flava dura, nova flava, Rio de Janeiro, alba, de Maracaïbo, Piton s. St. Luciae* und in der nahe verwandten *Cortex Esen-*

beckiae febrifugae, in der rothen oder dunklen *Parachina*. Winckler. In der *China regia*, Schwarz, und *fusca*. Hlasiwetz. Winckler. In der Chinarinde der *Iles des Lagos* in Ober-Guinea. Klöte-Nortier (*N. Br. Arch.* 93, 25).

Alle Theile der in Ostindien cultivirten Chinabäume enthalten Chinovin und Chinovasäure und zwar *Cinchona Calysaya* im Wurzelholz 2,57, in der Wurzelrinde 1,08, dem Stammholz 1,80, der Stammrinde 0,36, der Astrinde 0,68, den krautartigen Zweigen 0,85, den Blättern 0,23 Proc. von beiden. De Vrij.

Im *Secale cornutum* findet sich nach Winckler (*Pharm. Centr.* 1851, 703) Chinovin.

Darstellung. 1. Man versetzt den durch wiederholtes Auskochen mit Wasser und $^1/_{10}$ Kalkhydrat bereiteten Absud der Chinovarinde mit überschüssiger Salzsäure, sammelt den Niederschlag, wäscht ihn mit kaltem Wasser, löst in warmem wässrigen Ammoniak (oder in Kalkmilch, Hlasiwetz), digerirt die dunkle Lösung mit Thierkohle, filtrirt, fällt das Filtrat wieder mit Salzsäure, wäscht und trocknet den Niederschlag, löst ihn nach dem Zerreiben in Weingeist von 90 Proc., entfärbt die Lösung mit Thierkohle und verdunstet das Filtrat. Winckler. Zweckmässig verwendet man ein Mal mit Wasser ausgelaugte und dadurch vom meisten Chinovaroth befreite Rinde. Hlasiwetz. — Da so erhaltenes Chinovin durch Beimengung einer fremden Substanz sich beim Behandeln mit schwachem Weingeist zur zähen Masse zusammenzieht, so schüttelt sie Schnedermann mit gelinde erwärmtem Weingeist von 60 bis 65° und fällt das Filtrat mit kochendem Wasser, was er bis zur völligen Reinheit wiederholt.

2. Man fällt den weingeistigen Auszug der Chinovarinde mit Bleizucker, entfernt aus dem Filtrat das Blei durch Hydrothion, destillirt den meisten Weingeist ab und giesst den Rückstand in Wasser, wo Chinovin niederfällt, das man wie nach 1. reinigt. Hlasiwetz.

3. Man behandelt gepulverte Chinarinde mit kalter sehr verdünnter Natronlauge, fällt den Auszug mit Salzsäure, löst ihn zur Abscheidung von Chinaroth in Kalkmilch und fällt das Filtrat noch heiss mit Salzsäure. Der Niederschlag wird durch wiederholtes Lösen in Kalkmilch und Fällen mit Salzsäure gereinigt. Er ist ein Gemenge von Chinovin mit Chinovasäure, aus welchem Chloroform ersteres auszieht. De Vrij.

Pelletier u. Caventou lösen das weingeistige Extract der Chinovarinde in Wasser, schütteln die Lösung mit Bittererde und fällen das Filtrat mit Säure. Aehnlich verfährt auch Winckler, der aus dem beim Behandeln des weingeistigen Extracts mit Wasser bleibenden Rückstande durch Vermischen mit Thierkohle, Ausziehen mit Aether und Verdunsten noch Chinovin gewinnt. — Rinde von *Esenbeckia febrifuga* (bei der die Methode 1 nicht anwendbar ist), erschöpft Winckler mit Aether, entfärbt den ätherischen Auszug mit Thierkohle und verdunstet, wo Chinovin bleibt. Er behandelt die rückständige Rinde noch mit Weingeist von 96 Proc., schüttelt die Tinctur mit Kalk, verdunstet das Filtrat und schüttelt den Rückstand mit Aether, der Chinovin aufnimmt. Sämmtliches so erhaltene Chinovin ist noch weiter zu reinigen.

Eigenschaften. Amorphes fast durchsichtiges Harz, zum leichten weissen Pulver zerreiblich. Die früheren Angaben über Krystallisirbarkeit des Chinovins, auch wohl die von Winckler (*Jahrb. pr. Pharm.* 18, 379), scheinen sich auf Chinovasäure zu beziehen. — Geruchlos, riecht beim Erwärmen schwach balsamisch. Schmeckt anfangs kaum, dann sehr

anhaltend widrig scharf bitter. Neutral. Wird beim Reiben electrisch. Winckler. Hlasiwetz. — Rechtsdrehend, in weingeistiger Lösung $[\alpha]j = 52{,}4^0$. De Vrij.

Wird durch monatlanges Stehen im Vacuum wasserfrei erhalten, aber selbst bei 190° nicht sogleich; das bei 100 bis 140° getrocknete Chinovin hält zwischen 1 und 2 At. wechselnde Mengen Wasser, welche bei 160 bis 180° entweichen. Hlasiwetz. Nach Buchner verliert das im Vacuum getrocknete bei 120° 8,53 Proc. Wasser, nach Schnedermann vor der Zersetzung keins mehr.

Berechnungen nach Hlasiwetz.

	a.			b.			c.	
60 C	360	67,16	60 C	360	68,31	60 C	360	69,49
48 H	48	8,95	47 H	47	8,91	46 H	46	8,88
16 O	128	23,89	15 O	120	22,78	14 O	112	21,63
$C^{60}H^{48}O^{16}$	538	100,00	— HO	527	100,00	— 2HO	518	100,00

	Petersen.	Schnedermann. Getrocknet.	Schwarz. Bei 100°.	Hlasiwetz. Bei 100°.	Bei 140°.	Bei 180°.
C	66,65	67,13	68,89	66,05	66,57	68,33
H	8,94	8,98	8,86	8,93	8,88	9,03
O	24,41	23,89	22,25	25,02	24,55	22,64
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach Petersen $C^{15}H^{12}O^4$, nach Schnedermann $C^{38}H^{30}O^{10}$. — Hlasiwetz' dritte Analyse entspreche der Formel b, die von Schwarz der Formel c, aus a durch Austritt von 1 oder 2 At. Wasser entstanden.

Zersetzungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen* zur blassgelben dicken Flüssigkeit, die beim Erkalten zum zerreiblichen Harz erstarrt, kocht, entwickelt eigenthümlichen Geruch, entzündet sich und verbrennt mit rother russender Flamme. Winckler. Bei der trocknen Destillation des reinen oder mit Sand gemengten Chinovins geht eine saure, (essigsaure, Buchner) etwas brenzliche dünne und trübe Flüssigkeit über, welche Aldehyd hält, dann eine bernsteingelbe schwere Flüssigkeit, welche beim Erkalten zum Harz erstarrt und nach dem Auflösen in Weingeist und Verdunsten 85,44 Proc. C, 10,93 H und 3,63 O hält. — Mit Kalk gemengtes Chinovin lässt bei der trocknen Destillation Wasser, dann gelbes Metaceton, dann obiges Harz übergehen. Hlasiwetz. — 2. Färbt sich mit *Vitriolöl* übergossen braun und löst sich allmählich mit dunkelrother Farbe. Winckler. Die Lösung ist anfangs braun, wird dann blutroth, schön rothbraun und endlich blasser; aus der rothen Lösung fällt Wasser anscheinend unverändertes, aus der blassen verändertes, nicht mehr bitteres Chinovin. Buchner. — Zerfällt in Weingeist gelöst beim Einleiten von *Salzsäuregas* unter Aufnahme von Wasser in Chinovasäure und Chinovinzucker (VII, 773). $C^{60}H^{48}O^{16} + 2\,HO = C^{48}H^{38}O^8 + C^{12}H^{12}O^{10}$. Hlasiwetz. — 4. Löst sich in kochender *Salpetersäure* mit gelber Farbe und lässt ein weisses, körniges Pulver zurück. Wird bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe erhitzt, so scheidet Wasser weisse Flocken aus, welche beim Auflösen in heissem Weingeist und Verdunsten ein hellgelbes Harz (mit 60,94 Proc. C, 6,67 H und 32,39 O) und ein nicht mehr in Weingeist lösliches Pulver (mit 58,25 Proc. C, 6,10 H und 35,55 O) liefern. Hlasiwetz.

Für ersteres gibt Hlasiwetz die Formel $C^{20}H^{12}O^6$, für letzteres $C^{24}H^{16}O^{11}$. Concentrirte Salpetersäure löst Chinovin mit bräunlicher Farbe, worauf Wasser es unverändert fällt, ohne dass Oxalsäure gebildet wird. Buchner.

Verbindungen. Chinovin löst sich kaum in kaltem, Winckler, etwas in kochendem *Wasser*. Buchner. Die Lösung schäumt beim Schütteln stark. Buchner. Es löst sich nicht in verdünnten *Säuren*, Winckler, in verdünnter *Salzsäure* nicht mehr als in Wasser. Schnedermann.

Verbindet sich mit den *Basen*. Winckler u. A. Die Verbindungen von Chinovin mit Ammoniak, Alkalien und Magnesia [früher bis auf Hlasiwetz (*Ann. Pharm.* 111, 182) als chinovasaure Salze bezeichnet] schmecken sehr bitter, lösen sich leicht in Wasser und Weingeist, reagiren schwach alkalisch und werden durch Säuren, auch durch Kohlensäure unter Ausscheidung von Chinovin zerlegt. Schnedermann.

Die Lösung von Chinovin in wässrigem *Ammoniak* lässt beim Verdunsten ammoniakfreies Chinovin; die leicht erfolgende Lösung in *Kalilauge* lässt eine blassgelbe amorphe Masse zurück. Schnedermann. — *Chinovin-Baryt* ist löslich in Weingeist und Aether. Pelletier u. Caventou.

Chinovin-Kalk. — Findet sich in der Chinovarinde. Hlasiwetz. — Kalkwasser oder Kalkmilch lösen Chinovin leicht, Winckler, beim Verdunsten bleibt eine flockige Masse, deren conc. wässrige Lösung sich beim Erhitzen kleisterartig verdickt, beim Erkalten wieder klar und dünnflüssig wird. Schnedermann.

Chinovin-Magnesia. — Durch Kochen von Chinovin mit Magnesia und Wasser. Scheidet sich beim Verdunsten als farblose, fettglänzende Haut auf der Oberfläche ab und bleibt nach völligem Austrocknen in weissen leichten Flittern zurück. — Sehr bitter. Schnedermann. Löst sich leicht in Weingeist und Aether. Pelletier u. Caventou.

Chinovin-Bleioxyd. — Dampft man Chinovin mit Weingeist wiederholt über Bleioxyd ab, so lässt es sich dem Rückstande durch Weingeist grösstentheils entziehen. Schnedermann. — Weingeistiges Chinovin fällt aus weingeistigem Bleizucker wenig weissen Niederschlag, der beim Umschütteln zum Theil wieder verschwindet; nach einiger Zeit scheiden sich reichliche Mengen eines andern Niederschlags aus, wodurch die Flüssigkeit schleimig und kleisterartig wird, oder bei grösserer Concentration zur Gallerte gesteht. Der erste Niederschlag scheint Chinovin-Bleioxyd zu sein, der zweite (von dem sich selbst bei raschem Abfiltriren dem ersten beimengt), hält zugleich essigsaures Bleioxyd. Schnedermann.

Halb-Chinovin-Bleioxyd?			Schnedermann. Mittel.
60 C	360	74,37	46,38
48 H	48	6,31	6,04
16 O	128	16,84	16,83
2 PbO	224	29,48	30,75
$C^{60}H^{48}O^{16},2PbO$	760	100,00	100,00

Nach Schnedermann $2(C^{38}H^{29}O^9,PbO) + C^4H^3PbO^4$.

Wässrige Chinovin-Magnesia fällt *Eisensalze* nicht. Pelletier u. Caventou.

Chinovin-Kupferoxyd. — Wässrige Chinovin-Magnesia fällt Kupferoxydsalze nicht, Pelletier u. Caventou, oder erst bei grösserer Concentration. Schnedermann. — Fällt man weingeistiges Chinovin mit wässrigem, mit Weingeist versetzten essigsauren Kupferoxyd, so entsteht ein hellblauer Niederschlag, welcher sich in viel überschüssigem weingeistigen Chinovin auflöst. Der Niederschlag hält 10,77 Proc. Kupferoxyd, aber ist blasser und daran ärmer, wenn das essigsaure Kupferoxyd freie Essigsäure hält, oder die weingeistige Lösung zu schwach ist. Schnedermann.

	Zweidrittel-Chinovin-Kupferoxyd?		Schnedermann. Bei 100°. Mittel.
120 C	720	61,32	61,44
94 H	94	8,00	8,00
30 O	240	20,44	19,79
3 CuO	120	10,24	10,77
$2C^{80}H^{47}O^{15},3CuO$	1174	100,00	100,00

Nach Schnedermann $C^{88}H^{29}O^{8},CuO$.

Chinovin-Silberoxyd. — Wässrige Chinovin-Magnesia fällt nach Schnedermann, nicht nach Pelletier u. Caventou die Silbersalze. Chinovin-Kalk fällt aus Silbersalzen weisse Gallerte. Winckler. Durch Fällen von Chinovin-Ammoniak mit salpetersaurem Silberoxyd wird ein weisser Niederschlag erhalten, der sich beim Trocknen braunschwarz färbt. Schnedermann.

Die Magnesiaverbindung fällt die Cinchoninsalze. Pelletier u. Caventou.

Chinovin löst sich reichlich in *Weingeist*, durch Wasser fällbar, Pelletier u. Caventou, weniger in *Aether*, Winckler, und in *fetten* und *flüchtigen Oelen*, besonders in der Wärme. Buchner.

Sauerstoffkern $C^{48}H^{36}O^{4}$.

Dyslysin.

$$C^{48}H^{36}O^{6} = C^{48}H^{36}O^{4},O^{2}.$$

Berzelius. *Ann. Pharm.* 33, 139.
Theyer u. Schlosser. *Ann. Pharm.* 50, 244.
Strecker. *Ann. Pharm.* 67, 29; 70, 149.
Mulder. *Scheik. Onderz.* 5, 1.
Hoppe-Seyler. *J. pr. Chem.* 89, 83.

Wird bei anhaltendem Kochen von Galle mit Salzsäure als Endproduct erhalten, indem die durch Zerfallen von Taurocholsäure und Glycocholsäure gebildete Cholsäure (Choloïdinsäure) 4 At. Wasser verliert. — Auch durch Erhitzen von Cholsäure auf 195 bis 200°, Hoppe-Seyler, auf 300°. Strecker.

Man kocht in wenig Wasser gelöste Galle mit conc. Salzsäure einen Tag lang, behandelt das ausgeschiedene Harz mit kochendem Wasser, welches bei genügender Einwirkung der Salzsäure nur wenig davon aufnimmt, und kocht es mit absolutem Weingeist aus, wobei man das sich beim Erkalten des Weingeistes

Ausscheidende mit dem Ungelösten vereinigt. Waschwässer und Weingeist zur Trockne verdunstet und nochmals mit Salzsäure gekocht liefern noch mehr Dyslysin. Man löst alles erhaltene Dyslysin in Aether, filtrirt und verdunstet. THEYER u. SCHLOSSER. — STRECKER kocht Glycocholsäure mit Salzsäure, bis das anfangs flüssige Harz hart und zerreiblich geworden, zieht es mit kochendem Wasser und Weingeist aus, löst in Aether und fällt mit Weingeist. — Wird die durch Erhitzen von Cholsäure auf 200° erzeugte Masse gepulvert und mit Natronlauge ausgezogen, so bleibt Dyslysin, durch Waschen mit Wasser und Weingeist zu reinigen. HOPPE-SEYLER.

Eigenschaften. Weisse erdige Masse, BERZELIUS, häufig gelb oder grau gefärbt. Geschmacklos. Schmilzt bei 140°. THEYER u. SCHLOSSER.

			THEYER u. SCHLOSSER.	STRECKER.		MULDER.	
48 C	288	77,47	77,73	77,45	77,33	77,00	77,04
36 H	36	9,67	9,56	9,60	9,66	9,33	9,55
6 O	48	12,91	12,71	12,95	13,01	13,67	13,41
$C^{48}H^{36}O^{6}$	372	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach MULDER $C^{50}H^{36}O^{6} + {}^{1}/_{2}$Aq. Derselbe unterscheidet mehrere Arten des Dyslysins. Nach THEYER u. SCHLOSSER $C^{60}H^{46}O^{7}$.

Brennt mit russender Flamme und lässt schwer verbrennliche Kohle. THEYER u. SCHLOSSER. — Wird durch Kochen mit weingeistigem *Kali* in cholsaures Kali verwandelt. HOPPE-SEYLER. STRECKER erhielt Choloïdinsäure.

Löst sich nicht in kochendem *Wasser*, nicht in *Salzsäure*, wässrigem *Ammoniak* und *Kali* und nicht in *Essigsäure*. Löst sich wenig in kochendem *Weingeist*, aber in *Aether*. STRECKER. THEYER u. SCHLOSSER.

Stammkern $C^{48}H^{44}$; *Sauerstoffkern* $C^{48}H^{38}O^{6}$.

Aescigenin.

$$C^{48}H^{38}O^{6} = C^{48}H^{38}O^{6},O^{2}.$$

ROCHLEDER. *Wien. Acad. Ber.* 45, 675; *J. pr. Chem.* 87, 26; *Chem. Centr.* 1863, 17 und 33; *Lieb. Kopp* 1862, 489.

Wird aus Argyraescin und Aphrodaescin erhalten und zwar a. durch Zerlegen dieser Stoffe mit Salzsäure und weiteres Behandeln des entstandenen Productes mit weingeistigem Kali; oder b. durch Salzsäuregas aus weingeistiger Aescinsäure oder weingeistigem Telaescin, welche Stoffe selbst wieder aus Argyraescin oder Aphrodaescin entstanden sind.

Man leitet in kochendes weingeistiges Telaescin Salzsäuregas, bis die anfangs gelbe Lösung roth, grün fluorescirend geworden ist und fällt durch Wasser Aescigenin mit gelbem Harz, das man durch Auflösen in kalihaltendem Weingeist und Fällen mit Wasser

reinigt. Der Niederschlag mit kleinen Mengen Weingeist zum Sieden erhitzt, löst sich bis auf eine klebrige Substanz, worauf Wasser aus dem Filtrat anfangs gefärbtes, dann nachdem dieses beseitigt und mehr Wasser zugesetzt ist, reineres Aescigenin scheidet.

Weisses oder schwachgelbes Pulver, unter dem Mikroskop undeutlich krystallisch erscheinend.

			Rochleder.	
			a.	b.
48 C	288	73,85	73,74	72,31
38 H	38	9,74	9,91	10,08
8 O	64	16,14	16,35	17,61
$C^{48}H^{38}O^{8}$	390	100,00	100,00	100,00

a. bei 130° getrocknet, b. bei 115° getrocknet hält noch 1 At. Wasser zurück.

Löst sich in *Vitriolöl* mit gelber, bei Gegenwart von Zucker mit blutrother Farbe. — Bildet mit *Chloracetyl* Biacetaescigenin.

Löst sich nicht in *Wasser* und wässrigen *Alkalien*, leicht in *Weingeist*.

Gepaarte Verbindungen des Aescigenins.

a. Biacetaescigenin.

$$C^{56}H^{44}O^{14} = C^{48}H^{38}O^{8},2C^{4}H^{3}O^{3}.$$

Rochleder. *J. pr. Chem.* 87, 27.

Gepulvertes Aescigenin löst sich beim Uebergiessen mit viel Chloracetyl unter Freiwerden von Wärme und Salzsäuregas zur gelben grünfluorescirenden Flüssigkeit, die beim Verdunsten des überschüssigen Chloracetyls amorphen Rückstand lässt. Man löst diesen in Weingeist und fällt ihn mit Wasser.

Leichtes blassgelbes amorphes Pulver, das bei 100° zum Harz erweicht, nach dem Erkalten spröde zerreiblich. — Verliert bei längerem Erhitzen auf 100° etwas Essigsäure.

	Bei 100°.		Rochleder. Mittel.
56 C	336	68,29	68,33
44 H	44	8,94	8,83
14 O	112	22,77	22,84
$C^{48}H^{38}O^{8},2C^{4}H^{3}O^{3}$	492	100,00	100,00

b. Uebersicht über die Stoffe der Rosskastaniensamen.

Die in den Samen der Rosskastanien sich findenden Stoffe Argyraescin und Aphrodaescin, vermögen unter dem Einflusse von Säuren und Alkalien zu zerfallen und liefern dabei als Endproducte Aescigenin, Zucker, Propionsäure oder Buttersäure, wie Rochleder vermuthet auch Mannitan.

$C^{108}H^{86}O^{48} + 12HO = C^{48}H^{38}O^{8}$ + $2C^{12}H^{12}O^{10}$ + $2C^{12}H^{12}O^{12}$ + $2C^{6}H^{6}O^{4}$
Argyraescin — Aescigenin — Mannitan — Zucker — Propions.
$C^{104}H^{84}O^{46} + 10HO = C^{48}H^{38}O^{8}$ + $2C^{12}H^{12}O^{10}$ + $2C^{12}H^{12}O^{12}$ + $C^{8}H^{8}O^{4}$
Aphrodaescin — Aescigenin — Mannitan — Zucker — Butters.

Indem je nach der Natur des Spaltungsmittels oder nach Intensität seiner Wirkung ein oder mehrere der Spaltungsproducte mit dem Aescigenin vereinigt bleiben, entstehen die folgenden intermediären Producte.

Bezeichnet man 1 At. Propionsäure mit P, 1 At. Buttersäure mit B, 1 At. Mannitan = $C^{12}H^{12}O^{10}$ mit M, 1 At. Zucker $C^{12}H^{12}O^{12}$ mit Z und 1 At. Aescigenin mit Ae, so lassen sich die Beziehungen dieser Körper zu einander in folgender Weise ausdrücken.

1. Ae + 2P = $C^{60}H^{50}O^{16}$ *(Bipropaescigenin)*. — Wurde ein Mal beim Behandeln von Argyraescin mit Salzsäure und Weingeist erhalten und aus der Lösung mit Wasser ausgefällt.

	Bei 100°.		Rochleder.
60 C	360	66,92	66,74
50 H	50	9,29	9,34
16 O	128	23,79	23,92
$C^{60}H^{50}O^{16}$	538	100,00	100,00

2. Ae + M — 3HO = $C^{60}H^{47}O^{15}$ *(Aescigenitan)*. — Als Argyraescin mit Kalilauge behandelt, die durch Schwefelsäure vom Kali geschiedene Substanz in Weingeist gelöst und kurze Zeit mit Salzsäuregas behandelt wurde, fällte Wasser dieses Product.

	Bei 120°.		Rochleder.
60 C	360	68,31	68,46
47 H	47	8,91	8,92
15 O	120	22,78	22,62
$C^{60}H^{47}O^{15}$	527	100,00	100,00

3. Ae + 2M — 3HO = $C^{72}H^{29}O^{25}$. *Telaescin*. — Wurde aus Argyraescin oder Aphrodaescin mit Kalilauge und Salzsäure erhalten.

Bei 110° im Vacuum.			Schwarz.		Bei 100°.		Kavalier.
72 C	432	62,52	62,37	72 C	432	60,17	60,02
59 H	59	8,54	8,51	62 H	62	8,64	8,62
25 O	200	28,94	29,12	28 O	224	31,19	31,36
$C^{72}H^{59}O^{25}$	691	100,00	100,00	$C^{72}H^{29}O^{25}$,3HO	718	100,00	100,00

4. Ae + M + B — 3HO = $C^{68}H^{55}O^{19}$ *(Aphrodescetin)*. — Als Aphrodescin-Baryt mit Weingeist und Salzsäure einige Zeit erwärmt wurde, fällte Wasser dieses Product.

	Bei 130°.		Rochleder.
68 C	408	66,34	66,32
55 H	55	8,94	9,19
19 O	152	24,72	24,49
$C^{68}H^{55}O^{19}$	615	100,00	100,00

5. Ae + 2M + 2P — 12HO = $C^{84}H^{62}O^{24}$. *Argyraescetin*. — Wird durch Erhitzen von Argyraescin mit Säuren erhalten. Siehe das Weitere unten.

6. Ae + 2M + Z — 4HO = $C^{84}H^{70}O^{36}$ *(Telaesglucin)*. — a. Wurde ein Mal durch 6-stündiges Behandeln von kryst. aescinsaurem Kali mit schwacher Salzsäure im Wasserbade erhalten. — b. Erwärmt man den wässrigen Auszug des Kastanienmehls mit Salzsäure, kocht den Niederschlag mit Wein-

geist aus, filtrirt, kocht das Filtrat mit überschüssigem Barytwasser, scheidet der Niederschlag von der heissen Flüssigkeit, löst ihn durch Behandeln mit heissem Wasser, filtrirt die Lösung, wenn sie auf 30° abgekühlt ist und versetzt das Filtrat mit verdünnter Salzsäure, so entsteht der Niederschlag b.

Bei 100°.			Kavalier. a.		Im Vacuum.			Schwarz. Mittel. b.
84 C	504	58,47	58,55	84 C	504	56,12		56,22
70 H	70	8,12	8,31	74 H	74	8,24		8,19
36 O	288	33,41	33,14	40 O	320	35,64		35,59
$C^{84}H^{70}O^{36}$	862	100,00	100,00	$C^{84}H^{70}O^{36},4HO$	898	100,00		100,00

7. Ae + 2M + 2Z — 6HO = $C^{96}H^{80}O^{46}$. *Aescinsäure.* — Entsteht beim Erhitzen von Argyraescin oder Aphrodaescin mit conc. wässrigen Alkalien, im ersteren Falle neben Propionsäure, im zweiten neben Buttersäure. Siehe unten.

8. Ae + 2M + 2Z + P — 10HO = $C^{102}H^{82}O^{46}$. *(Propaescinsäure).* — Wird aus Argyraescin wie Aescinsäure bei kürzerem Einwirken des Alkalis als intermediäres Product erhalten. Siehe unten.

c. Argyraescetin.

$$C^{84}H^{62}O^{24} = C^{48}H^{32}O^{2},2C^{12}H^{10}O^{8},2C^{6}H^{4}O^{3}.$$

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 676; *J. pr. Chem.* 87, 6.

Bildung. VII, 2024.

Man leitet Salzsäuregas durch weingeistiges Argyraescin, fällt nach dem Erkalten mit Wasser, sammelt, wäscht die blassgelben Flocken und löst sie in Weingeist. Aus dieser Lösung fällt Wasser anfangs gelbliches, später weisses Argyraescetin, daher man nur letzteres sammelt. Es ist nach dem Waschen mit Wasser im Vacuum neben Vitriolöl, dann bei 100 bis 120° zu trocknen.

Weisses, kreideartiges amorphes Pulver, das beim Reiben electrisch wird und beim Erhitzen zum dickflüssigen Oel schmilzt.

Bei 100 bis 120°.			Rochleder. Mittel.
84 C	504	66,49	66,48
62 H	62	8,18	8,22
24 O	192	25,33	25,30
$C^{84}H^{62}O^{24}$	758	100,00	100,00

Bräunt sich bei stärkerem Erhitzen, stösst Weihrauchgeruch aus und verbrennt mit leuchtender russender Flamme.

Verbindungen. — *Mit Wasser.* — Ueber Vitriolöl im Vacuum getrocknetes Argyraescetin hält 7 At., bei 100° getrocknetes 3 At. Wasser zurück. Rochleder.

Bei 100°.			Kavalier.		Ueber Vitriolöl.			Schwarz. Mittel.
84 C	504	64,20	63,89	84 C	504	61,39		61,25
65 H	65	8,28	8,66	69 H	69	8,41		8,48
27 O	216	27,52	27,36	31 O	248	30,20		30,26
$C^{84}H^{62}O^{24},3HO$	785	100,00	100,00	$C^{84}H^{62}O^{24},7HO$	821	100,00		100,00

Löst sich nicht in Wasser, leicht in *Weingeist.*

d. Aescinsäure.

$C^{96}H^{80}O^{46} = C^{48}H^{36}O^{6},2C^{12}H^{12}O^{10},2C^{12}H^{10}O^{10}$.

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 675; *J. pr. Chem.* 87, 16.

Vorkommen. In den Cotyledonen der Rosskastaniensamen.

Bildung. VII, 2024.

Darstellung. 1. Entzieht man gepulverten Kastanien das meiste Fett und kocht den Rückstand mit Weingeist von 40° aus, so scheidet dieser beim Erkalten wenig Aescinsäure aus, bei Anwendung von 8 Pfd. Kastanien 0,6 Gramm betragend.

2. *Aus dem weingeistigen Extract der Cotyledonen.* Dieses wird aus den frischen reifen Samen erhalten, indem man sie von der braunen Samenhaut und vom Embryo befreit, zerschneidet und in Weingeist von 35° B. einträgt, mit welchem bedeckt sie einige Tage in der Kälte stehen bleiben. Der Auszug wird abgegossen, noch 1 oder 2 Mal durch frischen Weingeist ersetzt, worauf man die vereinigten Tincturen der Destillation unterwirft, bis der Rückstand Honigdicke erlangt hat. Nachdem die bei mehrtägigem Stehen in der Wärme gebildete Fettschicht entfernt ist, bleibt das weingeistige Extract als braune unterstehende Schicht. — Vor der weiteren Behandlung kann man den Zucker durch Gährung oder dadurch entfernen, dass man das zur Salbendicke gebrachte Extract mit absolutem Weingeist ausknetet.

a. Man erhitzt die wässrige Lösung nach Entfernung des beim Ausknetenen aufgenommenen Weingeists mit Kalilauge bis sie durch Ausscheidung von aescinsaurem Kali zur Gallerte gesteht, erhitzt mit Wasser zum Sieden, filtrirt und wäscht nach dem Erkalten und zerlegt das dadurch krystallisch gewordene Kalisalz mit Säure. — b. Man fällt die gegohrene und bereits mit Bleizucker ausgefällte Lösung des Extracts mit Bleiessig, wäscht den Niederschlag, zerlegt ihn mit Hydrothion unter wässrigem Weingeist, verdunstet das Filtrat zur Trockne und kocht den Rückstand mit Kalilauge und etwas Weingeist. Das ausgeschiedene aescinsaure Kali mit weingeistiger Essigsäure erwärmt und mit Wasser versetzt scheidet Aescinsäure aus.

Auch bei Darstellung von Argyraescin wird Aescinsäure erhalten.

Eigenschaften. Amorphe farblose Masse, leicht zum weissen Pulver zerreiblich. Verwandelt sich, wenn sie nach dem Trocknen bei 100° mit einer zur Lösung unzureichenden Menge Weingeist von 40° B. wiederholt gekocht wird, in Krystallmehl, auch fällt die hierbei gelöste Säure beim Verdunsten krystallisch nieder. — Die bei 115° getrocknete Säure verliert bei 130° noch ½ At. Wasser. (Rechnung 0,44 Proc.)

			Rochleder, Schwarz u. Kavalier.			
			a.	b.	c.	d.
96 C	576	56,25	55,29	56,29	56,68	56,91
80 H	80	7,81	8,09	8,07	7,90	7,99
46 O	368	35,94	36,62	35,64	35,42	35,10
$C^{96}H^{80}O^{46}$	1024	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Analysen in Mittelzahlen. — d ist bei 130° getrocknet und hatte zwischen 115° und dieser Temperatur noch etwas Wasser verloren. Auch in a, b und c sieht Rochleder Aescinsäure von verschiedenem Wassergehalt, doch wurde sowohl das zu a, als auch das zu b und c dienende Material abwechselnd bei 100° oder bei 115° getrocknet, sowie im Vacuum neben Vitriolöl getrocknete Säure denselben Kohlegehalt wie bei 115° getrocknet zeigte. Es gilt nach Rochleder obige Formel für b, während a 2 At. Wasser mehr, c 1 At. Wasser weniger und d 1½ At. Wasser weniger enthalte.

Zersetzungen. Färbt sich beim *Erhitzen* über 130° gelb. — Zerfällt beim Erhitzen mit *Salzsäure* unter Austritt von Zucker; als zweites Product wird Telaescin, Telaesglucin oder endlich Aesigenin erhalten.

Löst sich wenig in kaltem, leichter in heissem *Wasser*, die wässrige Lösung wird durch conc. Kalilauge zur Gallerte.

Aescinsaures Kali. — Weisse seidenglänzende Nadeln, schwer löslich in Wasser. Verliert durch Trocknen auch bei gewöhnlicher Temperatur seine leichte Löslichkeit in warmem Weingeist.

			Rochleder.		Schwarz u. Kavalier.		
			a.	b.	c.	d.	e.
96 C	576	54,23	53,84	53,31	54,15	54,47	52,71
79 H	79	7,44	7,55	7,60	7,67	7,59	7,49
45 O	360	33,90	33,92	34,52	33,73	33,49	33,07
KO	47,1	4,43	4,69	4,57	4,45	4,45	6,73
$C^{96}H^{79}KO^{46}$	1062,1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a bis d in Mittelzahlen. — Rochleder giebt obige Formel für c (bei 110° im Vacuum getrocknet?) und sieht auch hier die abweichende Zusammensetzung von a, b und d als durch wechselnden Wassergehalt bedingt an; b bei 100° getrocknet halte 2 At., a bei 117° getrocknet 1 At. Wasser mehr, d bei 120° getrocknet 1 At. Wasser weniger als c. Für e giebt Rochleder die Formel $2C^{96}H^{79}KO^{46},KO,HO$.

Aescinsaurer Baryt. — Aus dem Kalisalz durch salzsauren Baryt.

	Bei 128°.		Rochleder.
96 C	576	48,93	48,99
80 H	80	6,80	7,00
46 O	368	31,26	31,21
2 BaO	153,2	13,01	12,80
$C^{96}H^{80}O^{46},2BaO$	1177,2	100,00	100,00

Aescinsaures Bleioxyd. — Aus dem Kalisalz durch Bleizucker, beide in wässrigem Weingeist gelöst. — Weisse amorphe Gallerte.

	Bei 100°.		Kavalier.
288 C	1728	41,25	41,16
240 H	240	5,73	5,89
138 O	1104	26,35	26,66
10 PbO	1117,4	26,67	26,29
$3C^{96}H^{80}O^{46},10PbO$	4189,4	100,00	100,00

Amorphe, frisch gefällte Aescinsäure löst sich leicht in *Weingeist*, aber nach dem Trocknen nicht mehr. Sie wird aus ihrer weingeistigen Lösung durch *Aether* amorph gefällt.

e. Propaescinsäure.

$C^{102}H^{82}O^{46} = C^{48}H^{36}O^{6},2C^{12}H^{10}O^{8},2C^{12}H^{10}O^{10},C^{6}H^{5}O^{3},HO.$

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 675; *J. pr. Chem.* 87, 9.

Von Rochleder nicht benannt. — Findet sich in den Cotylëdonen der Rosskastanien. — Bildung. VII, 2025.

Löst man Argyraescin in Kalilauge von 1,27 spec. Gew. und erwärmt im Wasserbade, bis die anfangs entstandene Gallerte wieder flüssig geworden ist, so erstarrt die Flüssigkeit beim Erkalten durch Ausscheidung von propaescinsaurem Kali zum Krystallbrei. Dieser wird durch Auspressen und Umkrystallisiren aus heissem Weingeist gereinigt. — Die bei Darstellung von Argyraescin gewonnene Säure wird gepulvert, mit absolutem Weingeist gekocht, wobei langsam Lösung erfolgt und beim Erkalten braune Flocken niederfallen. Nachdem diese bis auf etwas braunen Rückstand wieder in heissem absoluten Weingeist gelöst sind, fällt man sämmtliche weingeistige Flüssigkeiten mit stark erkältetem Aether, wäscht den Niederschlag mit Aether und wiederholt Lösen in Weingeist und Fällen mit Aether.

Säure bei 130°.			Rochleder. a. Mittel.	b.
102 C	612	57,63	57,60	58,43
82 H	82	7,72	7,88	7,65
46 O	368	34,65	34,52	33,93
$C^{102}H^{82}O^{46}$	1062	100,00	100,00	100,00

Für b giebt Rochleder die (2 At. Wasser weniger haltende) Formel $C^{102}H^{80}O^{44}$ (Rechn. 58,62 Proc. C, 7,66 H).

Geht durch Erhitzen mit *Alkalien* unter Austritt von Propionsäure in Aescinsäure über.

Das *Kalisalz* bildet weisse mikroskopische Krystalle.

Barytsalz. — Aus dem in wässrigem Weingeist gelösten Kalisalz fällt salzsaurer Baryt dicken weissen Niederschlag.

Bei 115°.			Rochleder. Mittel.
102 C	612	43,58	43,43
86 H	86	6,12	6,03
50 O	400	28,48	28,55
4 BaO	306,4	21,82	21,99
$C^{102}H^{80}O^{46},4BaO + 6HO$	1404,4	100,00	100,00

f. Argyraescin.

$$C^{108}H^{86}O^{48} = C^{48}H^{36}O^{6},2C^{12}H^{10}O^{8},2C^{12}H^{10}O^{10},2C^{6}H^{5}O^{3}.$$

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 675; *J. pr. Chem.* 87, 3.

Fremy's *Saponin* (VII, 1025) aus den Früchten der Rosskastanien ist nach Rochleder für Aphrodaescin zu halten, während Fremy's krystall. Bitterstoff (*Acide esculique?* Kr. VII, 521) Argyraescin ist. Saponin finde sich nicht in reifem Rosskastaniensamen. Vergl. Rochleder's frühere Ansicht VII, 1028, a. Ueber Capsulaescinsäure aus Rosskastanien siehe VII, 1084, über Aesculin VII, 965, Fraxin VII, 1202.

Vorkommen. In den Cotyledonen der Rosskastaniensamen, in kleiner Menge zur Zeit der Reife, etwas reichlicher in den ausgewachsenen, aber noch unreifen Samen.

Darstellung. 1. Aus dem weingeistigen Extract der Cotyledonen (VII, 2026.) Man schüttelt das Extract mit feuchtem Thonerdehydrat, filtrirt nach 12 Stunden, erhitzt das Filtrat mit Bleizucker im Wasserbade,

sammelt den Niederschlag und löst ihn in absolutem Weingeist. Durch Einleiten von Hydrothion in die Lösung, Filtriren und Verdunsten wird ein amorpher Rückstand erhalten, das rückständige Schwefelblei gibt an Weingeist von 35° B. Argyraescin ab, welches beim Verdunsten krystallisirt. Auch kann man die Lösung des Argyraescin-Bleis in absolutem Weingeist mit viel Wasser vermischen und den Niederschlag wie oben mit Hydrothion zerlegen. — Aus der mit Bleizucker ausgefällten Flüssigkeit fällt Bleiessig einen Niederschlag, welcher noch etwas Argyraescin liefert.

2. Man fällt den mit heissem Weingeist von 35° bereiteten Auszug der Cotyledonen mit weingeistigem Bleizucker, entfernt den entstehenden pflasterartigen Niederschlag, fällt noch mit Bleiessig und beseitigt auch diesen Niederschlag. Das Filtrat scheidet auf Zusatz von kleinen Mengen Wasser einen Niederschlag ab, den man verwirft, so lange er zusammenballt und erst dann sammelt, wenn er flockig wird. Er wird nach dem Waschen mit Wasser unter schwachem Weingeist mit Hydrothion zerlegt, worauf man filtrirt, das Filtrat nochmals mit Bleiessig und viel Wasser ausfällt und den Niederschlag abermals mit Hydrothion unter Weingeist zerlegt. Es wird hierdurch der meiste gelbe Farbstoff beseitigt und ein Filtrat erhalten, welches beim Verdunsten im Vacuum amorphes Argyraescin zurücklässt.

Aus den übrigen Darstellungsweisen Rochleder's ergiebt sich Folgendes:

a. Aus der wässrigen Lösung des Kastanienextracts fällt Bleiessig Aphrodaescin, Argyraescin und Propaescinsäure. Zerlegt man den Niederschlag unter Weingeist mit Hydrothion und verdunstet das Filtrat, so scheidet sich beim Erkälten Propaescinsäure ab, während Aphrodaescin und Argyraescin in Lösung bleiben. — Löst man den durch Bleiessig erzeugten Niederschlag in kalter verdünnter Essigsäure, colirt und setzt kleine Mengen Weingeist zu, so fällt eine Gallerte nieder, die durch Auflösen in Weingeist, Ausfällen der Lösung mit Bleiessig und Wasser Argyraescinblei liefert. Aus der von der Gallerte abfiltrirten Flüssigkeit fällt Bleiessig und viel Wasser Aphrodaescinblei und propaescinsaures Bleioxyd, wie oben zu trennen.

b. Bleizucker fällt aus der wässrigen Extractlösung hauptsächlich Citronsäure, aber ist etwas Weingeist zugesetzt, so hält der beim Erwärmen entstehende Niederschlag auch Argyraescin und Aphrodaescin, die sich bei auf einander folgender Behandlung mit Weingeist und Essigsäure lösen, während citronensaures Bleioxyd zurückbleibt. In einem anderen Falle hielt auch der durch Bleizucker erzeugte Niederschlag Argyraescin. — Bleiessig fällt aus der vom Bleizuckerniederschlage abfiltrirten Flüssigkeit noch Argyraescin, Aphrodescin, Aescinsäure und den Farbstoff, welcher mit Säuren Quercetin liefert.

c. Versetzt man das in viel Wasser gelöste Extract mit Bleizucker, beseitigt den Niederschlag, fügt zu dem Filtrat Bleiessig und ein dem seinigen gleiches Maass Weingeist von 35°B., wäscht auch den Niederschlag noch mit heissem Weingeist, so hält der ungelöst gebliebene Antheil [α] Aphrodaescinblei und den Quercetin liefernden Farbstoff, während Argyraescin, Aphrodaescin und Propaescinsäure in Lösung bleiben und durch Wasser aus dieser Lösung gefällt werden (Niederschlag β). α. Man zerlegt α unter schwachem Weingeist mit Hydrothion, verdampft das Filtrat, löst den Rückstand in Wasser und schüttelt die Lösung mit Barytkrystallen, wodurch Aphrodaescinbaryt ausgeschieden wird. — β. Man zerlegt auch β durch Hydrothion unter Weingeist und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein, wo Argyraescin anschiesst. Beim

Eindampfen der Mutterlauge und Uebergiessen des Rückstandes mit kaltem Wasser bleibt noch etwas Argyraescin ungelöst. Wird die Lösung wiederum verdunstet und der Rückstand mit heissem Wasser übergossen, so trübt sich die Lösung beim Erkalten, eine Gallerte von Propaescinsäure ausscheidend, während Baryt aus dem Filtrat Aphrodaescinbaryt scheidet.

Eigenschaften. Vergl. gewässertes Argyraescin. Dasselbe wird bei 130° im Kohlensäurestrom wasserfrei erhalten.

	Bei 130°.		Rochleder. Mittel.
108 C	648	57,96	57,82
86 H	86	7,69	7,77
48 O	384	34,35	34,41
$C^{108}H^{86}O^{48}$	1118	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Schmilzt auf Platinblech zur amorphen gelblichen Masse, die sich dann mit Weihrauchgeruch aufbläht, mit leuchtender russender Flamme brennt und schwer verbrennliche Kohle lässt. — 2. Löst sich in kaltem *Vitriolöl* mit hell goldgelber Farbe; tropft man in die Lösung Wasser, so dass sie sich erhitzt, so wird sie blutroth und scheidet mit viel Wasser graugrüne Flocken aus, dabei Geruch nach Fettsäuren entwickelnd. — 3. Wird durch Erhitzen mit *Mineralsäuren* in Argyraescetin und Zucker zerlegt. Einleiten von Salzsäuregas in heisses weingeistiges Argyraescin färbt die Flüssigkeit gelb, später im durchfallenden Lichte roth, grün fluorescirend und bewirkt rasch die Spaltung, doch werden leicht secundäre Producte erzeugt. Die wässrige Lösung trübt sich beim Erwärmen mit Salzsäure und setzt Flocken ab, doch ist zur vollständigen Zerlegung 6- bis 8-stündiges Erhitzen auf 100° nöthig. Dabei liefern 100 Th. kryst. 1-fach-gewässertes Argyraescin 31,78 Th., 100 Th. amorphes 3-fach-gewässertes, 31,43 Th. Zucker. (Rechn. für $C^{108}H^{86}O^{48} = C^{84}H^{62}O^{24} + 2C^{12}H^{12}O^{12} = 31{,}94$ und 31,44 Th.)

4. Die reichlich erfolgende Lösung von Argyraescin in wässrigen *Alkalien* wird beim Erwärmen dickflüssig zähe und erstarrt zur farblosen Gallerte, die bei längerem Erhitzen wieder dünnflüssig wird. Je nach Stärke der Kalilauge und Dauer der Einwirkung werden entweder als Endproduct 2 At. Propionsäure und 1 At. Aescinsäure, oder als Zwischenproduct 1 At. Propionsäure und 1 At. Propaescinsäure gebildet. Auch entstehen Spuren von Buttersäure und Ameisensäure.

Verbindungen. Mit Wasser. a. *Einfach-gewässertes Argyraescin.* Wird aus wässrigem Weingeist in mikroskopischen Krystallen erhalten, die bei 420-facher Vergrösserung als durchsichtige, sechsseitige Tafeln erscheinen und auf dem Filter zur seidenglänzenden Haut austrocknen. Bleibt beim Verdunsten seiner wässrigen oder seiner Lösung in wasserfreiem Weingeist als farbloses durchsichtiges Gummi, nach dem Trocknen bei 100° 1 At. Wasser haltend.

	Bei 100°.		Rochleder. Mittel.	
			a.	b.
108 C	648	57,50	57,37	57,38
87 H	87	7,72	8,04	7,92
49 O	392	34,78	34,59	34,70
$C^{108}H^{86}O^{48},HO$	1127	100,00	100,00	100,00

b. *Dreifach-gewässertes?* — Ueber Vitriolöl im Vacuum getrocknetes amorphes Argyraescin hält 56,54 Proc. Kohle, dem Kohlegehalt des 3-fach-gewässerten Argyraescin's entsprechend (Rechnung 56,59 Proc. C).

c. *Wässrige Lösung.* — Argyraescin löst sich schwierig in Wasser zur schäumenden Flüssigkeit.

Löst sich in mässig starker *Essigsäure*. Wird aus seiner Lösung in absolutem *Weingeist* durch *Aether* als weisse schleimige Masse gefällt.

g. Aphrodaescin.

$$C^{104}H^{87}O^{46} = C^{48}H^{36}O^{6},2C^{12}H^{10}O^{8},2C^{12}H^{10}O^{10},C^{8}H^{7}O^{8},HO.$$

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 675; *J. pr. Chem.* 87, 12.

Vorkommen. In den Cotyledonen der Kastaniensamen, reichlicher als Argyraescin.

Darstellung. VII, 2029. Wird bei Darstellung von Argyraescin als Aphrodaescin-Baryt erhalten. Diesen wäscht man mit Barytwasser, kocht ihn nach einigem Liegen an der Luft mit Weingeist von 40° aus, filtrirt heiss, vermischt das Filtrat mit Wasser und verjagt den Weingeist, wo die Verbindung wiederum krystallisirt. Man zerlegt den Aphrodaescin-Baryt entweder mit wässriger Essigsäure, wäscht das niedergefallene Aphrodaescin und reinigt es durch Auflösen in heissem absoluten Weingeist, oder man zerlegt mit weingeistiger Salzsäure und reinigt durch Fällen der weingeistigen Lösung mit Aether. — Im Kohlensäurestrom zu trocknen.

Eigenschaften. Farblose amorphe Masse. Der Staub erregt heftiges Niesen.

	Bei 120 und 130°.		Rochleder.	
			a.	b.
104 C	624	57,99	57,77	57,64
84 H	84	7,81	8,03	7,95
46 O	368	34,20	34,20	34,41
$C^{104}H^{84}O^{46}$	1076	100,00	100,00	100,00

In b, bei 120° getrocknet, nimmt Rochleder noch 1 At. Wasser an.

Zerfällt beim Erhitzen mit wässrigen *Alkalien* in Buttersäure und Aescinsäure. $C^{104}H^{84}O^{46} + 4HO = C^{96}H^{80}O^{46} + C^{8}H^{8}O^{4}$. Die Zersetzung erfolgt unter ähnlichen Erscheinungen, wie die des Argyraescins. — Scheidet beim Erhitzen mit wässriger *Salzsäure* flockige Gallerte aus.

Löst sich leicht in *Wasser* zur stark schäumenden Flüssigkeit.

Barytsalz. — Aus wässrigem Aphrodaescin fällt Barytwasser einen Niederschlag, der sich sehr wenig in überschüssigem Barytwasser löst. — Weisse Krystalle. Löst sich in warmem Weingeist,

durch Wasser fällbar, beim Kochen mit ungenügenden Mengen Weingeist von 40° B. schmilzt der ungelöste Theil.

Bei 100°.		Rochleder. Mittel.	Bei 130°.		Rochleder. Mittel.
104 C	52,50	52,46	104 C	54,56	54,47
88 H	7,40	7,29	83 H	7,26	7,17
50 O	33,66	33,67	45 O	31,48	31,94
BaO	6,44	6,58	BaO	6,70	6,42
$C^{104}H^{88}O^{45}$,BaO,4HO	100,00	100,00	$C^{104}H^{88}O^{45}$,BaO	100,00	100,00

Aphrodaescin löst sich leichter als Saponin in *Weingeist*.

Stammkern $C^{48}H^{46}$; *Sauerstoffkern* $C^{48}H^{40}O^{6}$.

Cholsäure.

$$C^{48}H^{40}O^{10} = C^{48}H^{40}O^{6},O^{4}.$$

Demarçay. *Ann. Pharm.* 27, 274; *Ann. Chim. Phys.* 67, 177.
Dumas u. Pelouze. *Ann. Pharm.* 27, 292.
Theyer u. Schlosser. *Ann. Pharm.* 50, 244.
v. Gorup-Besanez. *Ann. Pharm.* 59, 129.
Strecker. *Ann. Pharm.* 65, 130; 67, 1; 70, 159.
Hoppe-Seyler. *J. pr. Chem.* 89, 83, 257 und 281.

Cholsäure von Demarçay und Berzelius, nicht von Gmelin. *Cholalsäure* von Strecker. — Von Demarçay entdeckt.

Bildung. 1. Bei der Zerlegung von Glycocholsäure neben Leimsüss, von Taurocholsäure neben Taurin: erfolgt diese Zerlegung durch Alkalien, so wird reinere Cholsäure, erfolgt sie durch Säuren oder Fäulniss, so wird mit Dyslysin gemengte Cholsäure, die Choloïdinsäure der Chemiker (ausser Hoppe) erhalten. — 2. Dyslysin bildet beim Erhitzen mit Alkalien cholsaures Alkali. Berzelius. Hoppe-Seyler.

Darstellung. 1. Man erhitzt wässriges glycocholsaures Natron mit überschüssiger Kalilauge, von welcher man nicht bis zur Ausscheidung von glycocholsaurem Salz zusetzt, zum Kochen und erhält unter Ersatz des verdampfenden Wassers 24 bis 36 Stunden oder so lange bei dieser Temperatur, bis das anfangs in amorphem Zustande niederfallende Kalisalz sich krystallisch abzuscheiden beginnt. Die hierauf eingeengte Flüssigkeit setzt beim Erkalten cholsaures Kali als krystallische Masse ab, welche man sammelt, presst, in Wasser löst und mit Salzsäure versetzt, wodurch Cholsäure als zähes Harz niederfällt, welches nach einigem Stehen fest und zerreiblich wird. Es wird aus Aetherweingeist in Krystallen erhalten. Strecker.

Zerlegt man Glycocholsäure durch 24-stündiges Kochen mit überschüssigem heissgesättigtem Barytwasser, so kann auch das gleichzeitig mit der Cholsäure entstehende Leimsüss gewonnen werden. Man lässt erkalten, wäscht den Krystallbrei mit wenig kochendem Wasser, wodurch vorzüglich Barythydrat gelöst wird, und zerlegt den Rückstand mit Salzsäure. Mutterlaugen und Wasch-

wässer zunächst mit Kohlensäure behandelt, scheiden den überschüssigen Baryt als kohlensauren zugleich mit etwas cholsaurem Baryt aus, welcher letztere durch Behandeln mit kohlensaurem Ammoniak zerlegt werden kann. Aus dem cholsauren Ammoniak sowohl wie aus der noch übrigen Lösung des cholsauren Baryts fällt man die Cholsäure mit Salzsäure, nach deren Abfiltriren salzsaurer Baryt und salzsaures Leimsüss in Lösung bleiben. STRECKER.

2. Man kocht Rindsgalle mit verdünnter Kalilauge unter Zusatz von so viel Wasser, dass alles gelöst bleibt, mehrere Tage oder so lange sich noch Ammoniak entwickelt, engt ein, bis sich das Kalisalz in Klumpen ausgeschieden hat, nimmt diese Klumpen heraus und zerlegt ihre wässrige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure. Man befreit den Niederschlag durch Auskochen mit oft erneuertem Wasser von aller Schwefelsäure, wobei er hart, krystallisch und zerreiblich wird, wäscht ihn mit Aether um Farbstoff zu entfernen, löst in kochendem Weingeist und lässt nach Zusatz von Wasser bis zur milchigen Trübung erkalten, wo die Cholsäure krystallisirt. Gefärbte Krystalle sind durch Umkrystallisiren aus Weingeist unter Zusatz von Wasser (durch Ausziehen mit wenig Aether, STRECKER) zu reinigen. THEYER u. SCHLOSSER. Aehnlich verfährt DEMARÇAY.

Wird ein Gemenge von glycocholsaurem und taurocholsaurem Natron mit möglichst starker Kalilauge im zugeschmolzenen Rohr 24 Stunden auf 100°, dann noch eine Stunde auf 120° erhitzt, der Inhalt des Rohrs mit Wasser und einigen Tropfen Aether, dann mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich Cholalsäure aus, welche nach dem Waschen rein ist und deren Menge der aus den angewandten Salzen der Rechnung nach zu erhaltenden entspricht. HOPPE-SEYLER.

Kocht man Dyslysin eine Stunde mit weingeistigem Kali und verjagt den Weingeist, so bleibt cholsaures Kali als später erstarrendes Oel, aus dessen wässriger Lösung Salzsäure die Cholsäure scheidet. HOPPE-SEYLER.

Als GORUP-BESANEZ Galle bei 12 bis 15° und Luftzutritt der Fäulniss überliess, wurde statt der bei höherer Temperatur entstehenden Choloïdinsäure Cholsäure erhalten, durch Eindampfen der gefaulten Galle, Ausziehen mit absolutem Weingeist, Eindampfen, Behandeln mit Aether, Auflösen in Wasser, Fällen mit Essigsäure und Umkrystallisiren zu erhalten.

Die erhaltene Cholsäure ist entweder wasserfreie, 2-fach- oder 5-fach-gewässerte.

Eigenschaften. Nicht mit Aether behandelte und daher von fetten Säuren nicht völlig freie Säure krystallisirte in wasserfreien harten luftbeständigen 4- und 6-seitigen Säulen mit 2 schrägen Endflächen, welche beide mit 2 Säulenflächen in einer Zone liegen. Diese Krystalle verändern sich nicht bei 135° im Luftbade und werden aus der schwierig erfolgenden Lösung in Weingeist unverändert wieder erhalten. — Rechtsdrehend, $[\alpha]D$ (für die FRAUENHOFER'sche DLinie bestimmt) = 50,2°. HOPPE-SEYLER. Reagirt sauer. Schmeckt bitter, DEMARÇAY, süsslich, dann rein bitter; der Staub reizt zum Niesen. THEYER u. SCHLOSSER.

Die 2-fach- und die 5-fach-gewässerte Säure werden durch Trocknen wasserfrei erhalten, aber bei verschiedenen Temperaturen. STRECKER.

	Getrocknet.		Strecker. Mittel.	Gorup-Besanez.	Theyer u. Schlosser.
48 C	288	70,59	70,52	69,45	69,65
40 H	40	9,80	9,87	10,05	9,80
10 O	80	19,61	19,61	20,50	20,55
$C^{48}H^{40}O^{10}$	408	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Säure von Gorup-Besanez und die von Theyer u. Schlosser enthielt wohl noch von der 2-fach-gewässerten, welche ihr Wasser schwierig verliert. Strecker. — Nach Theyer u. Schlosser $C^{42}H^{33}O^{9}$.

Zersetzungen. 1. Entwässerte Cholsäure schmilzt bei 195° unter Ausgabe von 2,3 Proc. Wasser (1 At. = 2,21 Proc. HO) zur farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einem der Choloïdinsäure (VII, 2039) gleichenden Harze erstarrt; sie wird über 200° dickflüssig, bräunt sich gegen 300° und ist unter Verlust von 7,3 Proc. Wasser in Dyslysin übergegangen. $C^{48}H^{40}O^{10} = C^{48}H^{36}O^{6} + 4HO$ (Rechn. = 8,82 Proc. HO). Strecker. S. auch VII, 2040. — 2. Bei der *trocknen Destillation* wird saures schwach gelbes Oel erhalten, welches sich in Aether und in Alkalien löst und mit Metallsalzen amorphe Niederschläge erzeugt; es bleibt wenig Kohle. Strecker. — 3. *Brennt* mit stark russender Flamme Kohle lassend. Demarçay. — 4. Wird durch Kochen mit conc. *Salzsäure* in Choloïdinsäure, endlich in Dyslysin verwandelt. Strecker.

5. Kalte *Salpetersäure* wirkt nicht auf Cholsäure, erhitzte löst sie unter heftigem Aufschäumen und Entwicklung von Salpetergas zur dunkelgelben Flüssigkeit, bei fortgesetzter Einwirkung Cholsterinsäure (VI, 519) aber keine flüchtigen Fettsäuren erzeugend. Schlieper. S. auch Choloïdinsäure. — 6. Beim Erhitzen mit *Glycerin* auf 200° wird ein Gemenge von Glyceriden erzeugt. Hoppe-Seyler. — 7. Zeigt beim Erwärmen mit *Vitriolöl* dieselben Erscheinungen wie Glycocholsäure (VII, 2046) Städeler, beim Erwärmen mit Vitriolöl und etwas Zuckerlösung violettrothe Färbung. Strecker.

Verbindungen. — *Mit Wasser.* — A. *Mit 1 At. Wasser?* Die 2-fach-gewässerte Säure hält bei 100° meist noch 1 At. Wasser zurück oder verliert es doch schwierig bei dieser Temperatur. Strecker.

	Bei 100°.		Strecker. Mittel.
48 C	288	69,06	68,97
41 H	41	9,83	9,83
11 O	88	21,11	21,20
$C^{48}H^{40}O^{10}$ + Aq	417	100,00	100,00

B. *Mit 2 At. Wasser.* — Wird durch Fällen des wässrigen Natronsalzes mit Salzsäure bei Gegenwart von Aether und mehrtägiges Hinstellen erhalten. Hoppe-Seyler. Krystallisirt aus Weingeist nach Zusatz von Wasser in Nadeln oder aus Aether in farblosen durchsichtigen Tafeln. Strecker. Ein- und einachsig.

Fig. 62 ohne p, aber die stumpfe Kante u′: u durch eine Fläche t abgestumpft. Je vier Flächen des Octaëders, welche zusammen eine horizontale Säule bilden würden, sind stärker ausgedehnt als die vier anderen, so dass die Krystalle nicht mit octaëdrischer Spitze, sondern mit einer Kante oben enden und 2- und 1-gliedrigen Habitus annehmen. Die an einer solchen Kante gegenüberliegenden Octaëderflächen schneiden sich unter 71° 58′. Der spitze Säulenwinkel = 62° 15′. Kopp.

Verliert bei 100° 2,4 Proc. = 1 At. (Rechn. = 2,11 Proc. HO), bei 140° im Ganzen 4,8 Proc. Wasser (2 At. = 4,23 Proc.), färbt sich bei 145° gelb und schmilzt bei 145 bis 150° unter Zersetzung. Strecker. Löst sich schwer in Aether, aus der leichter erfolgenden weingeistigen Lösung scheiden sich bald 5-fach-gewässerte Krystalle. Hoppe-Seyler.

			Dumas u. Peligot.	Strecker.
48 C	288	67,61	67,2	68,34
42 H	42	9,86	9,7	10,00
12 O	96	22,53	23,1	21,66
$C^{48}H^{40}O^{10} + 2$ Aq	426	100,00	100,0	100,00

C. *Mit 5 At. Wasser.* — Durch Lösen der aus Aether angeschossenen Krystalle in Weingeist und Verdunsten. Hoppe-Seyler. — Leicht zerbrechliche farblose glasglänzende Tetraeder oder Quadratoctaeder, welche an trockner Luft verwittern und undurchsichtig werden. Die aus kochender weingeistiger Lösung erhaltenen Krystalle sind *zwei- und einachsig*, entweder stumpfe Octaëder mit abgestumpften Mittelecken (Fig. 29, aber die Flächen q viel kleiner, so dass die Mittelkanten des Octaëders zum Theil noch erhalten sind), e: e′ = 116° 14′; e: e″ = 96° 40′; oder es sind die den Octaëdern zugehörigen Tetraëder, an denen die Flächen der Säule q als Abstumpfungen der Zickzackkanten erscheinen. Der Winkel an diesen Kanten = 63° 46′. Kopp (*Ann. Pharm.* 67,5). Kobell (*Ann. Pharm.* 59,143) fand dieselben Octaëder und bestimmte die Winkel annähernd zu 117° und 95° 30′.

Verliert bei 100° alles Wasser, in Mittel 9,9 Proc. (5 At. HO = 9,94 Proc.) betragend, und verändert sich nicht weiter bei 170°. Strecker. Rechtsdrehend, $[\alpha]D = 31,2°$ für 5-fach-gewässerte Säure. Hoppe-Seyler.

D. *Wässrige Lösung.* — Die 5-fach-gewässerte Säure löst sich in 750 Th. kochendem, 4000 Th. kaltem Wasser. Strecker. Aus diesen Lösungen scheiden sich mikroskopische Pyramiden und Säulen mit 6 Flächen, welche anscheinend unter gleichen Winkeln zu einander geneigt und beiderseits mit senkrecht zur Längsaxe gelegten Endflächen begrenzt sind. Hoppe-Seyler.

Cholsaure Salze. — Die Säure neutralisirt die Basen, zerlegt die kohlensauren Salze unter Aufbrausen und bildet mit den Alkalien in Wasser und Weingeist, mit den übrigen Basen in Weingeist, nicht in Aether lösliche Salze. Die Salze schmecken bitter und wenig süss, sie erzeugen mit Zucker und Vitriolöl eine violettrothe Färbung. Strecker. Die wässrigen cholsauren Alkalien werden durch Kochsalz gefällt. Theyer u. Schlosser. Stärkere Säuren scheiden aus ihnen zunächst amorphe Cholsäure als zähen,

leicht in Weingeist und Aether, weniger in Wasser löslichen Niederschlag, welcher bald in Krystalle übergeht.

Cholsaures Ammoniak. — Die Säure löst sich leicht in verdünntem Ammoniakwasser. — Leitet man Ammoniakgas in weingeistige Cholsäure und vermischt mit Aether, so scheiden sich Nadeln oder Säulen aus, welche an der Luft oder beim Kochen der wässrigen Lösung Ammoniak verlieren und beim Verdunsten saures Harz lassen. Strecker.

Cholsaures Kali. — Aus der mit Kalilauge neutralisirten weingeistigen Säure scheidet Aether nach einigem Stehen Nadeln des Kalisalzes, welche auch beim Einengen anschiessen. Strecker. Oder man bringt die Säure mit kohlensaurem Kali zur Trockne, zieht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus und verdunstet zur Krystallisation. Hoppe-Seyler. Verändert sich nach dem Trocknen bei 100° nicht bei 150°. Die wässrige Lösung lässt bei freiwilligem Verdunsten amorphen Firniss. Strecker. Rechtsdrehend, $[\alpha]D$ in weingeistiger Lösung = 30,8°, also für die im Salze enthaltene Säure = 33,7°; in wässriger Lösung ist das Molekulardrehungsvermögen abhängig von der Concentration, bei Verdünnung grösser als bei Concentration, auch wird es durch Zusatz von Kalilauge verkleinert. Hoppe-Seyler. Reagirt schwach alkalisch. Strecker.

	Bei 100 bis 150°.		Strecker.	
			Früher.	Später.
48 C	288	64,56	63,94	64,63
39 H	39	8,74	8,76	8,76
9 O	72	16,14	16,78	16,20
KO	47,1	10,56	10,52	10,41
$C^{48}H^{39}KO^{10}$	446,1	100,00	100,00	100,00

Aus der mit überschüssiger Cholsäure versetzten Lösung des Kalisalzes in Weingeist fällt Aether dieses, aber kein saures Salz. Strecker.

Cholsaures Natron. — Fällt beim Vermischen der weingeistigen Lösung mit gleichviel Aether in langen feinen Nadelbüscheln nieder. Schmeckt rein bitter. Löst sich leicht in Wasser, Weingeist und Essigsäure. Theyer u. Schlosser.

Rechtsdrehend, in weingeistiger Lösung $[\alpha]D$ = 31,4° für das Salz, = 33,1° für die darin enthaltene Säure; in wässriger Lösung ist die Molekulardrehung schwächer, $[\alpha]D$ = 25,0°, auch abhängig von der Concentration, wenn der Gehalt der Lösung unter 9 Gramm in 100 Cubikcentimetern sinkt. Hoppe-Seyler.

	Bei 120°.		Theyer u. Schlosser.
48 C	288	66,98	66,71
39 H	39	9,07	9,40
9 O	72	16,73	16,50
NaO	31	7,22	7,39
$C^{48}H^{39}NaO^{10}$	430	100,00	100,00

Cholsaurer Baryt. — Aus conc. wässrigem cholsauren Kali scheidet salzsaurer Baryt Flocken; Lösungen, welche 3 Proc. oder

weniger Cholsäure halten, werden nicht mehr gefällt. Strecker. Tropft man heisse weingeistige Cholsäure in kochendes Barytwasser, so fallen dicke Flocken des Barytsalzes nieder, mit warmen luftfreien Wasser zu waschen. Theyer u. Schlosser. Man behandelt die Lösung von Cholsäure in überschüssigem Barytwasser mit (nicht zu viel) Kohlensäure, kocht auf und verdampft zur Krystallisation. Strecker. — Seidenglänzende Krystallkrusten, in 30 Th. kaltem, 23 Th. kochendem Wasser, noch leichter in Weingeist löslich und daraus krystallisirend. Strecker. Wird aus der Lösung in Weingeist und aus der in Essigsäure durch Wasser gefällt. Theyer u. Schlosser. Die wässrige sowohl wie die weingeistige Lösung werden durch längeres Einleiten von Kohlensäure zerlegt, ohne ein 2-fach-saures Salz zu erzeugen. Strecker.

	Bei 100 bis 120°.		Theyer u. Schlosser.	Strecker.
			Mittel.	Mittel.
48 C	288	60,58	59,58	60,07
39 H	39	8,20	8,72	8,26
9 O	72	15,15	13,74	15,59
BaO	76,4	16,07	17,96	16,08
$C^{48}H^{39}BaO^{10}$	475,4	100,00	100,00	100,00

Cholsaurer Kalk. — Wässriges cholsaures Kali, welches 3 Proc. Cholsäure hält, gesteht auf Zusatz von salzsaurem Kalk zum dicken Kleister, welchen Aether in Krystallnadeln umwandelt, auch das Barytsalz wird durch salzsauren Kalk gefällt. Strecker. Der aus cholsaurem Natron durch salzsauren Kalk gefällte Niederschlag löst sich nach dem Auswaschen mit Wasser in kochendem Weingeist und scheidet sich nach dem Einengen und Erkalten in dicken weissen Massen aus, welche zum sehr leichten Pulver austrocknen. Wird auch durch Kochen von weingeistiger Cholsäure mit Kalkhydrat erhalten. Theyer u. Schlosser. Löst sich sehr wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, Strecker; in Weingeist und in Essigsäure, durch Wasser fällbar. Theyer u. Schlosser.

	Bei 100 bis 120°.		Theyer u. Schlosser.	Strecker.
48 C	288	67,45	66,16	
39 H	39	9,13	9,07	
9 O	72	16,86	17,41	
CaO	28	6,56	7,36	6,64
$C^{48}H^{39}CaO^{10}$	427	100,00	100,00	

Cholsaures Natron fällt *schwefelsaure Magnesia* nicht; Theyer u. Schlosser, es fällt aus *Manganoxydulsalzen* halbkrystallische Flocken. Strecker. Das *Zinksalz* ist unlöslich. Demarçay.

Cholsaures Bleioxyd. — Vierfünftel? — Man fällt neutrales wässriges cholsaures Ammoniak mit Bleiessig, löst den gewaschenen Niederschlag in kochendem Weingeist und engt ein. — Kry-

stallwarzen, in Essigsäure und Weingeist löslich und durch Wasse fällbar. THEYER u. SCHLOSSER.

	Bei 120°.		THEYER u. SCHLOSSER. Mittel.
192 C	1152	53,21	52,34
157 H	157	7,25	7,18
37 O	296	13,67	14,29
5 PbO	560	25,87	26,19
$4(C^{48}H^{39}PbO^{10}),PbO,HO$	2165	100,00	100,00

Cholsaures Natron fällt aus *salzsaurem Eisenoxyd* hellgelben aus *essigsaurem* und *schwefelsaurem Kupferoxyd* blauen, aus *salpetersaurem Quecksilberoxydul* und *Chlorquecksilber* weissen Niederschlag, löslich in Weingeist.

Cholsaures Silberoxyd. — A. *Einfach.* — Wird aus wässrigem cholsauren Natron durch Silbersalpeter als weisse Gallerte gefällt, welche zu braunen Klumpen austrocknet, leicht löslich in Weingeist und Essigsäure, durch Wasser fällbar. THEYER u. SCHLOSSER. Scheidet sich aus der Lösung in kochendem Wasser beim Erkalten krystallisch aus. Die wässrige Lösung scheidet mit Essigsäure wenig Cholsäurekrystalle aus. STRECKER.

	Bei 100°.		THEYER u. SCHLOSSER.	GORUP-BESANEZ.
48 C	288	55,92	56,38	
39 H	39	7,57	7,73	
9 O	72	13,98	14,25	
AgO	116	22,53	21,64	20,49
$C^{48}H^{39}AgO^{10}$	515	100,00	100,00	

B. *Zweifach?* — Dichte weisse Flocken, welche aus cholsaurem Ammoniak durch Silbersalpeter bei Anwesenheit von etwas freier Salpetersäure gefällt werden. Löst sich in Weingeist und Essigsäure, durch Wasser fällbar. THEYER u. SCHLOSSER.

	Bei 100°.		THEYER u. SCHLOSSER. Mittel.
96 C	576	62,67	64,00
79 H	79	8,59	8,85
19 O	152	16,54	17,38
AgO	112	12,20	9,77
$C^{48}H^{39}AgO^{10}+C^{48}H^{40}O^{10}$	919	100,00	100,00

Also wohl ein Gemenge, freie Cholsäure haltend. KR.

Die 5-fach-gewässerte Säure löst sich langsam aber reichlich in kochendem *Weingeist*, beim Erkalten behalten 1000 Th. Weingeist von 70 Proc. 48 Th. trockne Säure gelöst. Wasser trübt die weingeistige Lösung milchig und scheidet Krystalle ab. — Die trockne Säure löst sich in 27 Th. *Aether*. STRECKER. — Löst sich bei 30° in 22 Th. *Glycerin* und scheidet sich auch nach Monaten nicht aus, ein Tropfen Salzsäure oder Phosphorsäure trübt die Lösung milchig durch Ausscheidung von Fetttröpfchen, welche in 24 Stunden zu Cholsäurekrystallen erstarren. BENEKE. — Erwärmtes *Mandelöl* löst Cholsäure leicht. BENEKE (*Studien über Galle*, 85).

Anhang zu Cholsäure.

Choloïdinsäure.

$C^{96}H^{78}O^{18} = C^{48}H^{39}O^{9},C^{48}H^{39}O^{9}$.

Gallenharz von Thénard u. Gmelin. Ist nach Hoppe-Seyler ein Gemenge von Cholsäure und Dyslysin. (S. unten.) Schon Mulder *(Scheik. Onderz.* 5,13) bezeichnete Choloïdinsäure als ein Gemenge von Fellinsäure, welche wie Cholsäure zusammengesetzt sei, und von Cholinsäure, welche 2 At. Wasser weniger enthalte.

Bildung. 1. Beim Kochen von Galle mit Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Demarçay, mit Oxalsäure. Theyer u. Schlosser. — 2. Beim Erhitzen von Cholsäure auf 195° oder beim Kochen mit Säuren. Strecker. — 3. Bei der Fäulniss der Galle. Gorup-Besanez.

Man kocht durch Weingeist vom meisten Schleim befreite, zur Trockne verdunstete und in 12 bis 15 Th. Wasser gelöste Rindsgalle mit überschüssiger Salzsäure 3 bis 4 Stunden, giesst nach dem Erkalten die Flüssigkeit ab, befreit die am Boden liegende Masse mit wenig Wasser von der meisten Salzsäure, zerreibt, wäscht, löst sie in wenig Weingeist, schüttelt zur Entfernung von Cholesterin und fetten Säuren mit Aether und verdunstet. Demarçay. Theyer u. Schlosser untersuchten das durch mehrtägiges Digeriren von conc. Gallenlösung mit überschüssiger Oxalsäure erzeugte braune Harz, welches sie durch Kochen mit Wasser, auch durch Auflösen in Kalilauge und Fällen mit Schwefelsäure reinigten. Da hierbei Glycocholonsäure beigemengt bleiben kann, so verwandelt man zweckmässiger die Säuren der Galle zunächst in Cholsäure, aus welcher dann durch Säuren oder durch Erhitzen Choloïdinsäure zu erhalten ist. Im letzteren Falle trennt man von unverändert gebliebener Cholsäure durch Fällen der ammoniakalischen Lösung mit salzsaurem Baryt, wobei die Cholsäure in Lösung bleibt. Strecker (*Handwörterbuch* (2) 2, 2, 1188.

Strecker's Choloïdinsäure war durch Kochen von Glycocholsäure mit Salzsäure erhalten, durch Fällen der weingeistigen Lösung mit Aether, Auflösen in Weingeist und Fällen mit Wasser gereinigt.

Ueberlässt man Rindsgalle bei Luftzutritt und 31 bis 37° der freiwilligen Zersetzung, welche unter Auftreten von Pilzen und Vibrionen im Laufe von 2 bis 3 Wochen erfolgt, trocknet ein und zieht mit absolutem Weingeist aus, so bleiben veränderter Schleim und Taurin zurück. Man entfärbt die weingeistige Lösung mit Kohle, engt ein, zieht mit Aether Fette, Farb- und Riechstoffe aus, verdünnt den Rückstand mit Weingeist, wobei sich wenig Krystallnadeln (nach v. Gorup-Besanez von Margarinsäure, wahrscheinlicher von Cholonsäure) abscheiden, verdunstet, löst in Wasser und fällt mit Essigsäure. Es scheidet sich Choloïdinsäure als Pflaster aus, welches man mit Wasser knetet, bis es fest, pulvrig geworden, von Ammoniak und Kali befreit ist, trocknet, in Weingeist löst, mit Thierkohle entfärbt und durch Verdunsten wiedererhält. v. Gorup-Besanez.

Eigenschaften. Feste weisse oder gelbe, zerreibliche Masse, geruchlos und sehr bitter. Schmilzt unter 100°, Theyer u. Schlosser, erst über 100°, Gorup-Besanez, völlig bei 150°, aber er-

weicht vorher und schon in kochendem Wasser. Demarçay. Reagirt sauer. Frei von Stickstoff, Demarçay, Theyer u. Schlosser, und Schwefel v. Gorup-Besanez

Bei 100 bis 120°.			Demarçay.	Pelouze u. Dumas.	Theyer u. Schlosser. a.	Theyer u. Schlosser. b.	Strecker.
48 C	288	72,18	72,01	72,29	71,74	71,86	71,95
39 H	39	9,77	9,52	9,70	9,58	10,13	9,79
9 O	72	18,05	18,47	18,01	18,68	18,01	18,26
$C^{48}H^{39}O^{9}$	399	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

v. Gorup-Besanez.

	a.	b.	c.
C	72,74	72,97	72,37
H	9,82	10,16	10,12
O	17,44	16,87	17,51
	100,00	100,00	100,00

b aus der alkalischen Lösung durch Schwefelsäure, Theyer u. Schlosser, c durch Essigsäure aus der alkalischen Lösung gefällt, v. Gorup-Besanez. — Mulder's Cholin- und Fellinsäure halten 72,41 und 71,80 Proc. C, 10,07 und 9,80 H, gehören also wohl hierher.

Frühere Formeln: $C^{57}H^{50}O^{6}$, Demarçay, $C^{58}H^{50}O^{7}$, Dumas u. Pelouze, $C^{60}H^{50}O^{11}$. Theyer u. Schlosser. In obiger Formel Strecker's nimmt Gerhardt (*Compt. chim.* 1, 48) noch 1 At. Wasser an. — Dagegen hält Hoppe-Seyler Choloïdinsäure für ein Gemenge und zwar die von Demarçay, Theyer und Schlosser (welche aber ihre Säure stickstofffrei fanden, Kr.) von Cholsäure, Dyslysin, Glycocholonsäure mit unzersetzter Glycochol- und Taurocholsäure, die von Strecker von Dyslysin und Cholsäure. Er stützt sich hierbei auf die nun anzuführenden Versuche, welche aber die Ansicht, die Choloïdinsäure sei ein anhydridartiger oder den condensirten Säuren verwandter Körper, nicht zu widerlegen scheinen. Kr.

a. Kocht man krystallisirte Galle einige Stunden mit Salzsäure, so halten die erzeugten Harze stets noch Stickstoff. Fällt man ihre Lösung in Natronlauge mit salzsaurem Baryt, so entzieht kochendes Wasser dem Niederschlag viel Barytsalz, welches beim Adampfen nicht krystallisirt, aber mit Salzsäure und Aether geschüttelt eine weiche schmierige Masse ausscheidet, in welcher sich unter Weingeist allmählich Cholsäurekrystalle bilden.

b. Die durch Erhitzen von Cholsäure auf 200° oder durch Schmelzen von Cholsäure bei 195° erhaltene Masse hält neben unzersetzter Cholsäure bereits Dyslysin. Behandelt man die erkaltete Masse mit Natronlauge, so bleibt Dyslysin zurück, aus der alkalischen Lösung scheidet Salzsäure 5-fach-gewässerte Cholsäure.

c. Conc. wässrige Cholsäure löst viel Dyslysin, welches durch Verdünnen mit Wasser theilweis gefällt wird. Auch wässriges cholsaures Natron löst Dyslysin, durch Kohlensäure fällbar, versetzt man die klare Lösung mit Salzsäure, so löst warmer Weingeist aus dem Niederschlage einen Theil, den Rest als Oel zurücklassend. Dieses, sowie das beim Verdunsten der weingeistigen Lösung zurückbleibende Oel zeigt die Eigenschaften der Choloïdinsäure. Hoppe-Seyler.

Zersetzungen. — Verliert bei langem Kochen mit *Salzsäure* ihre Löslichkeit in kaltem, endlich auch in kochendem Weingeist und wird zu Dyslysin. Als Zwischenproducte entstehen Harze, welche in Ammoniakwasser aufquellen ohne sich zu lösen. Strecker. — Mehrtägiges Kochen mit wässriger *Kalilauge* scheint die Säure nicht zu verändern. Theyer u. Schlosser. S. oben.

Beim Uebergiessen mit mässig verdünnter *Salpetersäure* wird Choloïdinsäure heftig angegriffen, unter Aufschäumen und Frei-

werden von Salpetergas in ein weiches Harz verwandelt und theilweis gelöst. Kocht man, so lange noch Einwirkung statthat, nöthigenfalls mit mehr Salpetersäure, so werden von flüchtigen Producten erzeugt: Essigsäure, Baldriansäure, Caprylsäure, Caprinsäure und vielleicht auch Buttersäure, nebst einem schweren Oel, welches mit Alkalien in Nitrocholsäure und Cholacrol (V, 181) zerfällt; von nicht flüchtigen Producten Cholsterinsäure (VI, 519), Oxalsäure und Choloïdansäure (VII, 1323). Redtenbacher. (*Ann. Pharm.* 57,145). — Die Säure geht beim Behandeln mit *2-fach-chromsauren Kali* und *Schwefelsäure* meist in Dyslysin über, doch wird ein riechendes Destillat erhalten, auf dem Flocken oder erstarrende Oeltropfen schwimmen, durch Schütteln mit Aether dem Destillat zu entziehen. Diese Flocken sind schmelzbar und sublimirbar, in wässrigen Alkalien löslich und durch Säuren fällbar, sie liefern ein weisses käsiges Silbersalz mit 64,72 Proc. Silber, nach Fröhde $C^{12}H^{3}AgO^{4},AgO$ = collinsaures Silberoxyd. Fröhde (*Krit. Zeitschr.* 7, 469).

Verbindungen. — Löst sich kaum in *Wasser*. — Neutralisirt die Basen und treibt aus kohlensauren Salzen beim Erwärmen Kohlensäure aus. Die Salze schmecken rein bitter, die der Alkalien lösen sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether; ihre wässrige Lösung wird durch Kohlensäure zerlegt, durch Salmiak, kohlensaure und reine Alkalien gefällt. Die Salze der Erdalkalien und Metalloxyde, durch doppelte Affinität als klebende Pflaster zu erhalten, lösen sich in Weingeist, nicht in Wasser. Strecker. Aus den Salzen fällen Mineralsäuren die unveränderte Choloïdinsäure. Demarçay. Nach Hoppe-Seyler sind die Salze einerlei mit cholsauren Salzen.

Die Lösung der Säure in wässrigem *Ammoniak* wird beim Kochen sauer.

Barytsalz. — Man versetzt weingeistige Choloïdinsäure mit überschüssigem Barytwasser, verdunstet, zieht den Rückstand mit kaltem Weingeist aus und verdunstet wieder. — Amorphe Masse, fast unlöslich in Wasser. Strecker.

	Bei 120°.		Strecker.
48 C	288	60,58	60,40
39 H	39	8,20	8,32
9 O	72	15,15	15,21
BaO	76,4	16,07	16,07
$C^{48}H^{39}BaO^{10}$	475,4	100,00	100,00

Choloïdinsaures Bleioxyd. — Man fällt wässriges choloïdinsaures Kali mit Bleiessig, wäscht den dicken weissen Niederschlag mit Wasser, löst ihn in Weingeist und lässt verdunsten. Theyer u. Schlosser.

	Berechnung nach Strecker.		Theyer u. Schlosser. Bei 120°.
48 C	288	50,84	50,37
39 H	39	6,88	6,80
9 O	72	12,73	13,51
1½ PbO	167,4	29,55	29,32
$C^{48}H^{39}O^{9},1^{1}/_{2}PbO$	566,4	100,00	100,00

Choloïdinsaures Silberoxyd. — Das Ammoniaksalz fällt aus salpetersaurem Silberoxyd eine Gallerte, welche zu gelbbraunen Klumpen austrocknet. Als Pulver röthlichbraun. Löst sich schwer in Weingeist. THEYER u. SCHLOSSER.

	Bei 100°.		THEYER u. SCHLOSSER.
48 C	288	55,92	58,65
39 H	39	7,57	8,11
9 O	72	13,99	13,90
AgO	116	22,52	19,44
$C^{48}H^{39}AgO^{10}$	515	100,00	100,00

v. GORUP-BESANEZ fand 16,49 Proc. AgO.

Die Säure löst sich leicht in *Weingeist* und wird durch Wasser als Harz gefällt. — Löst sich wenig in *Aether*. STRECKER.

Gepaarte Verbindungen der Cholsäure.

Cholformester.

$$C^{50}H^{42}O^{10} = C^{2}H^{3}O,C^{48}H^{39}O^{9}.$$

HOPPE-SEYLER. *J. pr. Chem.* 89, 272.

Methylaether der Cholalsäure. — Jodformafer wirkt bei schwachem Erwärmen schnell auf cholsaures Silberoxyd, den Ester erzeugend, welcher durch Behandeln des Products mit Kalilauge und Aether rein erhalten wird.

Lange farblose harte vierseitige Säulen mit 2 sich unter sehr stumpfen Winkeln schneidenden Endflächen. Schmilzt schwierig. Rechtsdrehend, $[\alpha]D = 31{,}9°$. — Bildet bei anhaltendem Kochen mit weingeistigem Kali cholsaures Salz. — Löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist und Aether.

Cholvinester.

$$C^{52}H^{44}O^{10} = C^{4}H^{5}O,C^{48}H^{39}O^{9}.$$

HOPPE-SEYLER. *J. pr. Chem.* 89, 273.

Cholalsäureaethylaether. — Man sättigt weingeistige Cholsäure mit Salzsäuregas, fällt nach einigem Stehen mit Wasser, schüttelt den Niederschlag mit Aether und Kali, lässt den Aether verdunsten, wäscht die gebildete Krystallmasse mit Wasser und lässt aus Weingeist oder Aether krystallisiren.

Feine seidenglänzende Nadeln; rechtsdrehend, $[\alpha]D = 32°\,4$. — Wird durch weingeistiges oder wässriges Ammoniak bei 100 bis 120° in Ammoniaksalz verwandelt, ohne ein Amid der Cholsäure zu erzeugen.

Glycocholsäure.

$C^{52}NH^{43}O^{12} = C^{4}NH^{4}O^{3},C^{48}H^{39}O^{9}$.

Tiedemann u. L. Gmelin. *Die Verdauung*, Tübingen 1824; 1, 43 und 51.
Ad. Strecker. *Ann. Pharm.* 65, 1; Ausz. *Pharm. Centr.* 1848, 129; *J. pr. Chem.* 46, 137; *N. J. Pharm.* 13, 215; *Chem. Gaz.* 1848, 149. — *Ann. Pharm.* 67, 1; Ausz. *Pharm. Centr.* 1848, 881 und 897; *J. pr. Chem.* 46, 143; *N. J. Pharm.* 15, 153; *Lieb. Kopp* 1847 und 1848, 896. — *Ann. Pharm.* 70, 149; Ausz. *Pharm. Centr.* 1849, 660 und 673; *Chem. Gaz.* 1849, 427; *N. J. Pharm.* 16, 450; *Lieb. Kopp* 1849, 536.
Mulder. *Scheik. Onderz.* 5, 1; *Lieb. Kopp* 1847 und 1848, 896.
Hoppe-Seyler. *Arch. für pathol. Anatom.* 15, 126; *Chem. Centr.* 1859, 65. — *J. pr. Chem.* 89, 257; *Chem. Centr.* 1864, 129; *Anal. Zeitschr.* 2, 258; *Lieb. Kopp* 1863, 651.

Cholsäure von Gmelin und Strecker, verschieden von der Cholsäure anderer Chemiker. — 1824 von Gmelin entdeckt, hauptsächlich von Strecker untersucht.

Vorkommen. Als Natronsalz (auch Kali-, Ammoniaksalz) in der Galle der meisten Thiere, reichlich in der Rindsgalle. Strecker. S. auch VIII, 40. Aus sauer gewordener Rindsgalle sah Enderlin (*Ann. Pharm.* 75, 154) Krystalle von Glycocholsäure sich ausscheiden.

Darstellung. 1. Man fällt frische Rindsgalle mit Bleizucker, sammelt die gelben Flocken, wäscht sie mit kaltem Wasser und zerlegt ihre weingeistige Lösung mit Hydrothion. Die nach dem Erwärmen filtrirte Flüssigkeit scheidet auf Zusatz von Wasser bis zur Trübung bei 12-stündigem Stehen Krystalle aus, welche beim Auflösen in kochendem Wasser (meist) Paraglycocholsäure zurücklassen, während aus dem Filtrat beim Stehen und sehr vorsichtigem Abdampfen Glycocholsäure krystallisirt. Strecker.

Die so erhaltene Glycocholsäure ist nach Mulder ammoniakhaltig, daher er sie in Barytwasser löst, durch Kohlensäure vom überschüssigen Baryt befreit, mit Essigsäure ausfällt und umkrystallisirt. — Delffs (*N. Jahrb. Pharm.* 6, 63) wendet auf 5 Th. gereinigte trockne Galle 1 Th. Bleizucker an, bei mehr Bleizucker backt der Niederschlag zusammen und wird schwer durch Hydrothion zersetzbar.

2. Man löst im Wasserbade abgedampfte und bei 120° getrocknete Ochsengalle in möglichst wenig absolutem Weingeist, versetzt die Lösung mit etwas Aether, wo ein stark gefärbter syrup- oder pflasterartiger Niederschlag entsteht, und vermischt die abgegossene rothe Lösung mit mehr Aether. Aus der hierdurch getrübten Lösung scheiden sich bei längerem Stehen viel sternförmige Nadeln, welche man mit Aetherweingeist, $^1/_{10}$ Aether haltend, wäscht nnd neben Vitriolöl trocknet, da sie im aetherhaltigen Zustande an der Luft zerfliessen würden. Die Krystalle sind glycocholsaures mit taurocholsaurem Natron und halten kleine Mengen Kali und Ammoniak; wird ihre wässrige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure bis zur Trübung versetzt, so scheiden sie nach einigen Stunden Glycocholsäure ab, welche man mit kaltem Wasser wäscht und aus kochendem umkrystallisirt. Strecker.

Fällt man frische Galle mit Schwefelsäure, giesst vom Niederschlage ab, wäscht ihn mit verdünnter Schwefelsäure und überschichtet mit Aether, so bilden sich in dem Niederschlage viel Glycocholsäurekrystalle. STRECKER.

3. Man fällt Galle unvollständig mit Bleizucker, löst den Niederschlag in heissem Weingeist, zerlegt die Lösung durch kohlensaures Natron, verdunstet das Filtrat, löst das rückbleibende glycocholsaure Natron in absolutem Weingeist und fällt mit Aether. Die wässrige Lösung der Krystalle mit verdünnter Schwefelsäure bis zur Trübung vermischt, scheidet Glycocholsäure ab, welche man wäscht und umkrystallisirt. HOPPE-SEYLER.

Eigenschaften. Sehr feine weisse Nadeln, beim Auspressen zwischen Fliesspapier zu schwach seidenglänzenden Blättchen zusammenklebend; von durchdringend süssem, etwas scharfem, bitterem Geschmack. STRECKER. Lackmus stark röthend. L. GMELIN. STRECKER. — Rechtsdrehend, $[\alpha]D = 29°$ (für die FRAUENHOFER'sche Linie D bestimmt) in weingeistiger Lösung; Verdünnung verändert die Molekularrotation nicht, aber Neutralisiren mit Natronlauge schwächt sie. HOPPE-SEYLER.

Nadeln bei 100°.			STRECKER. Mittel (6).	MULDER. Mittel (3).	ROST VAN TONNINGEN.
52 C	312	67,10	67,05	66,70	66,45
N	14	3,01	3,23	3,25	
43 H	43	9,25	9,32	9,27	9,15
12 O	96	20,64	20,40	20,78	
$C^{52}NH^{43}O^{12}$	465	100,00	100,00	100,00	

Nach MULDER $C^{54}NH^{44}O^{13}$.

Zersetzungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen* über 100° unter Abgabe von Wasser zu farbloser Glycocholonsäure. STRECKER. (*Handwörterb.* (2) 2, 2, 1192). — 2. Liefert bei der *trocknen Destillation* viel braunes brenzliches Oel und blassgelbes alkalisches Wasser. Schmilzt im offnen Feuer zum braunen Oel, welches sich mit Geruch nach verbranntem Horn, dann mit Gewürzgeruch aufbläht und mit lebhaft russender Flamme verbrennt. — 3. Löst sich leicht und reichlich unter starker Gasentwicklung in rauchender *Salpetersäure*, aus der gelben Lösung fällt Wasser weisse Flocken, deren Lösung in Ammoniakwasser Kalkwasser nicht fällt. GMELIN.

4. Löst sich reichlich in *Vitriolöl* und in conc. *Salzsäure*, durch Wasser unverändert fällbar; die Lösungen trüben sich beim Stehen oder Kochen durch Ausscheidung von Producten, welche durch Austritt von Wasser aus Glycocholsäure entstanden sind und bei fortgesetztem Kochen in Leimsüss und Choloïdinsäure zerfallen. Letztere Säure geht dann weiter in Dyslysin über. Das zuerst entstehende Product ist Glycocholonsäure (VII, 2048), kocht man einige Minuten länger, so hält das erzeugte Harz 72,6 Proc. C, 9,1 H, der Formel $C^{52}NH^{39}O^{8}$ entsprechend, also treten aus Glycocholsäure 2 Mal nach einander 2 At. Wasser aus. STRECKER.

Uebergiesst man Glycocholsäure oder ihr Natronsalz mit Vitriolöl, so klebt es zum farblosen Harz zusammen, welches sich

angsam mit safrangelber, beim Erwärmen mit lebhaft feuerrother bis braunrother Farbe löst; aus der Lösung fällt Wasser weisse, grüne oder braune Flocken, je nach der Temperatur, bei welcher die Lösung erfolgte. Spült man das durch Vitriolöl erzeugte Harz mit Wasser ab, ohne die Säure ganz zu entfernen, und erwärmt bis zur Färbung, wobei Sauerstoff verschluckt wird, so bildet die Masse mit Weingeist eine grüne Lösung, welche unter Umschwenken verdampft einen tief indigfarbenen Rückstand lässt. FREREICHS u. STÄDELER (*Müller's Arch.* 1856, 55; *Lieb. Kopp* 1856, 710). NEUKOMM (*Ann. Pharm.* 116, 30). Auch ENDERLIN (*Ann. Pharm.* 75, 154) beobachtete Aehnliches. Dieser Rückstand löst sich mit gallengrüner Farbe in Weingeist, wird durch Alkalien gelb oder orange, durch Salzsäure grün, durch salpetrige Salpetersäure intensiv grün, dann grünblau oder grünbraun, roth und schmutziggelb gefärbt. STÄDELER (*Ann. Pharm.* 132, 350). So verhalten sich auch Cholsäure und Taurocholsäure.

5. Beim Kochen mit *Alkalien* oder *Barytwasser* zerfällt Glycocholsäure in Leimsüss und Cholsäure. $C^{52}NH^{43}O^{12} + 2HO = C^{4}NH^{5}O^{4} + C^{48}H^{40}O^{10}$. Als unwesentliche Nebenproducte treten kleine Mengen Ammoniak und ein flüchtiges Oel auf. — 6. Beim Erwärmen mit *Zucker* und *Vitriolöl* wird eine schön purpurrothe Färbung erhalten. PETTENKOFER's *Gallenreaction.* (VII, 2052). — 7. Wird bei der *Fäulniss* der Galle weit schwieriger als Taurocholsäure zersetzt. STRECKER.

Verbindungen. Löst sich in 303 Th. kaltem, 120 Th. kochendem *Wasser.* STRECKER. — Löst sich leicht unter Bildung von glycocholsaurem Salz in wässrigem Ammoniak, Alkalien und Barytwasser; aus den Lösungen fällen Säuren, auch Essigsäure (vergl. bei Taurocholsäure) die Glycocholsäure als Harz, welches sich beim Stehen, rascher auf Zusatz von Aether in Krystalle verwandelt. Dabei kann ein Theil der Säure in Paraglycocholsäure (VII, 2047) umgewandelt werden. — Die Salze lösen sich meist in Wasser und schmecken dann sehr süss, GMELIN; sie lösen sich in Weingeist. STRECKER.

Glycocholsaures Ammoniak. — Die schnell und reichlich erfolgende Lösung von Glycocholsäure in wässrigem Ammoniak lässt beim Verdunsten durchsichtiges Gummi, welches Lackmus schwach röthet, mit Kali Ammoniak entwickelt und sich völlig in Wasser löst. L. GMELIN. Leitet man in absolut weingeistige Glycocholsäure Ammoniakgas nicht bis zur Trübung, so erscheinen beim Stehen und schneller auf Zusatz von Aether Krystalle des Ammoniaksalzes, denen des Natronsalzes gleichend. Sie verlieren im Vacuum oder beim Kochen mit Wasser Ammoniak und werden sauer reagirend. STRECKER.

Saures? — a. Die nach VII, 2043,1 erhaltene ammoniakhaltige Glycocholsäure ist nach MULDER ein saures Salz, welches sich nicht beim Umkrystallisiren verändert. — b. Leitet man über trockne Glycocholsäure Ammoniak, dann ¼ Stunde Luft, so sind auf 100 Th. Säure 6,4 Th. Ammoniak aufgenommen, bei längerem Ueberleiten von Luft geht mehr Ammoniak fort, welches nach einer Stunde noch 1,6 Th. auf 100 Th. Säure beträgt. MULDER.

	Ueber Vitriolöl oder bei 130°.		Mulder. Nach a. Mittel.
104 C	624	65,89	65,63
3 N	42	4,43	4,70
89 H	89	9,40	9,16
24 O	192	20,28	20,51
$2C^{52}NH^{43}O^{12},NH^{3}$	947	100,00	100,00

Mit Recht hält Strecker dieses Salz für ein Gemenge. Kr.

Glycocholsaures Kali gleicht dem Natronsalz. Strecker.

Glycocholsaures Natron. — Findet sich in der Galle. — Man neutralisirt Glycocholsäure mit wässrigem kohlensaurem Natron oder schüttelt die weingeistige Säure mit dem zerfallenen Salz, verdunstet in beiden Fällen das Filtrat, löst den Rückstand in absolutem Weingeist und versetzt mit Aether, wo bald weisse Nadelsterne erscheinen. Strecker. Rechtsdrehend, $[\alpha]D$ in wässriger Lösung = 20,8°, in weingeistiger Lösung = 25,7°. Hoppe-Seyler. — Schmilzt beim Erhitzen und verbrennt mit russender Flamme, kohlensaures und cyansaures Natron lassend. — Löst sich sehr leicht in Wasser, durch überschüssige Natronlauge als amorphes weiches Harz fällbar, in 27,2 Th. absolutem Weingeist von 15°, nur bei sehr langsamem Verdunsten in Krystallen, sonst als amorphe Masse zurückbleibend. Strecker. Die weingeistige Lösung wird durch Aether bei Abwesenheit von Wasser amorph gefällt; vermischt man sie mit Aether bis zur starken Trübung, dann mit Wasser bis diese verschwunden, so erscheinen bald Krystalle. Städeler (*J. pr. Chem.* 72, 257; *Lieb. Kopp* 1857, 562).

			Strecker. Mittel. Bei 100°.	Mulder. Bei 130°.
52 C	312	64,06	63,81	64,1
N	14	2,87		
42 H	42	8,62	8,74	8,7
11 O	88	18,09		
NaO	31	6,36	6,14	6,3
$C^{52}NH^{42}NaO^{12}$	487	100,00		

Das bei 100° getrocknete Salz ist nach Strecker wasserfrei, nach Mulder verliert es bei 110 bis 130° noch 2,47 Proc. Wasser.

Saures? — Wird die Säure mit kohlensaurem Natron bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt, die Lösung verdunstet und der Rückstand mit absolutem Weingeist ausgezogen, so krystallisirt nach Mulder ein saures Salz, welches nach dem Trocknen bei 100° bei 130° 1,6 Proc. Wasser verliert und dann 4,5 Proc. Natron hält.

Glycocholsaurer Baryt. — Man löst Glycocholsäure in Barytwasser, entfernt den überschüssigen Baryt durch Kohlensäure und verdunstet. — Amorphe weisse Masse; löst sich in 6,24 Th. Wasser von 15°, weniger in absolutem Weingeist, ohne daraus zu krystallisiren. Strecker. Verliert nach dem Trocknen bei 100° gegen 120 bis 130° noch 0,8 Proc. Wasser. Mulder.

	Bei 100°.		Strecker. Mittel.	Mulder.
52 C	312	58,60	58,27	58,6
N	14	2,63		
42 H	42	7,88	8,06	8,0
11 O	88	16,54		
BaO	76,4	14,35	14,35	14,1
$C^{52}NH^{42}BaO^{12}$	532,4	100,00		

Die glycocholsauren Salze fällen *Strontian-*, *Kalk-* und *Magnesiasalze* nicht. Strecker.

Glycocholsaures Bleioxyd. — In der kalten wässrigen Säure erzeugt Bleizucker keinen Niederschlag, Bleiessig einige Trübung; aus den neutralen Salzen fällt Bleizucker Flocken, doch bleibt ein kleiner Theil gelöst, aus dem Filtrat durch Bleiessig fällbar. Gmelin. Strecker. — Man löst die Säure in überschüssigem kohlensaurem Natron, fällt mit Bleizucker, wäscht und zieht den Niederschlag mit Weingeist aus, aus welcher Lösung Wasser das Bleisalz fällt. Mulder.

	Bei 130°.		Rost van Tonningen.
52 C	312	54,93	54,9
N	14	2,45	
42 H	42	7,39	7,5
11 O	88	15,49	
PbO	112	19,74	18,5 und 19,5
$C^{52}NH^{42}PbO^{12}$	568	100,00	

Die wässrige Säure wird durch *Einfach-Chlorzinn, salzsaures Eisenoxyd, Kupfervitriol, Chlorquecksilber, salpetersaures Quecksilberoxydul* und *Silbersalpeter* nicht gefällt. Gmelin. Aus den neutralen Salzen fällt *salzsaures Eisenoxyd* gelbliche Flocken, welche sich in Weingeist lösen, *salpetersaures Silberoxyd*, bei 1 Proc. der Lösung an Glycocholsäure starke Gallerte, welche sich beim Kochen theilweis oder völlig löst und bei langsamem Erkalten oder durch Zusatz von Aether zu Nadeln wird, welche sich wenig am Lichte färben. Strecker.

Glycocholsäure löst sich reichlich in *Essigsäure*, sehr leicht in *Weingeist* und sehr wenig in *Aether*. Diese Lösungen liefern bei sehr langsamem Verdunsten Krystalle, die weingeistige lässt ein Harz, welches nicht mehr völlig in Krystalle verwandelt werden kann. Wasser trübt die weingeistige Lösung milchig, worauf nach 24 Stunden Nadeln erscheinen. Strecker. Löst sich in *Glycerin* wie Cholsäure. Beneke.

Paraglycocholsäure.

$$C^{52}NH^{43}O^{12} = C^{4}NH^{4}O^{3},C^{48}H^{39}O^{9}.$$

Ad. Strecker. *Ann. Pharm.* 65, 12.

Paracholsäure. — Der aus wässrigem glycocholsauren Natron durch Schwefelsäure gefällte Niederschlag löst sich bei wiederholtem Auskochen mit Wasser nur theilweis, dabei perlglänzende,

aus mikroskopischen sechsseitigen Tafeln gebildete Blättchen zurücklassend, wie solche sich auch zugleich mit Nadeln von Glycocholsäure aus den Abkochungen scheiden. Diese Blättchen lösen sich nicht in kochendem Wasser und unterscheiden sich dadurch von der Glycocholsäure, mit welcher sie übrigens gleiche Eigenschaften und Zusammensetzung zeigen und in welche sie sowohl durch Fällen ihrer weingeistigen Lösung mit Wasser, wie auch durch Auflösen in Alkalien übergeführt werden. STRECKER.

Zerlegt man glycocholsauren Baryt mit schwacher Essigsäure, so löst sich die ausgeschiedene Säure völlig in kochendem Wasser und ist demnach frei von Paraglycocholsäure, während bei der Zerlegung mit Salzsäure davon um so mehr erhalten wird, je stärker die Salzsäure ist. MULDER.

Blättchen bei 100°.			STRECKER. Mittel.	MULDER. Bei 130°.
52 C	312	67,10	67,30	66,7
N	14	3,01	2,73	3,5
43 H	43	9,25	9,28	9,2
12 O	96	20,64	20,69	20,6
$C^{52}NH^{43}O^{12}$	465	100,00	100,00	100,00

Glycocholonsäure.

$$C^{52}NH^{41}O^{10} = C^{4}NH^{3}O^{2},C^{48}H^{38}O^{8}.$$

STRECKER. *Ann. Pharm.* 67, 20; 70, 166.
MULDER. *Scheik. Onderz.* 5, 51.

Cholonsäure.

Wird durch Einwirkung von Säuren auf Glycocholsäure als erstes, der Spaltung in Choloïdinsäure und Leimsüss vorausgehendes Product erzeugt. STRECKER.

Darstellung. 1. Erhitzt man die Lösung von Glycocholsäure in conc. Salzsäure oder Schwefelsäure, so scheiden sich beim Erkalten erstarrende Oeltropfen von Glycocholonsäure aus, welche man zur Reinigung in Ammoniakwasser löst, mit salzsaurem Baryt ausfällt und aus dem Niederschlage durch verdünnte Salzsäure scheidet. STRECKER. — 2. Man fällt von Schleim befreite Ochsengalle mit Bleizucker, zerlegt den gewaschenen und in Wasser vertheilten Bleiniederschlag mit Hydrothion, wäscht das Schwefelblei mit kaltem Wasser und entzieht ihm durch kochendes Wasser die mit niedergefallenen Säuren. Das ungelöst gebliebene Schwefelblei giebt an Weingeist Glycocholonsäure ab, welche wenig Wasser zugleich mit einer amorphen Masse in Krystallen abscheidet. Man trennt letztere durch Abschlämmen von den amorphen klebrigen Theilen, löst sie in Weingeist und fällt mit Wasser. Es bleibt noch Paraglycocholsäure und Ammoniak beigemengt, zu deren Abscheidung man mit Barytwasser behandelt, den unlöslichen glycocholonsauren Baryt vom löslichen glycocholsauren trennt und mit Salzsäure zerlegt. MULDER. Da der Bleiniederschlag der Ochsengalle Chlorblei hält, so macht Hydrothion Salzsäure frei, welche die Umwandlung der Glycocholsäure in Glycocholonsäure bewirkt. STRECKER.

Eigenschaften. Durchscheinende stark glänzende Nadeln (nach 2) oder amorphes farbloses Harz. Reagirt sauer. MULDER.

Bei 120—130°.			Strecker. Amorph.	Mulder. Nadeln. Mittel.
52 C	312	69,82	70,54	69,45
N	14	3,13		3,30
41 H	41	9,15	9,46	9,42
10 O	80	17,90		17,83
$C^{52}NH^{41}O^{10}$	447	100,00		100,00

Nach Mulder $C^{54}NH^{42}O^{11}$.

Zerlegt sich beim Kochen mit *Salzsäure* in Leimsüss und Choloïdinsäure, welche dann in Dyslysin übergeht.

Löst sich nicht in kaltem und kochendem *Wasser*. — Die Lösung in wässrigem *Ammoniak* wird durch kohlensaures Ammoniak, Salmiak und andere Salzlösungen gefällt. — Löst sich in wässrigen *Alkalien*. Strecker.

Glycocholonsaures Natron. — Man löst die Säure in wässrigem kohlensauren Natron, vermischt mit absolutem Weingeist, filtrirt das niedergefallene kohlensaure Natron ab und fällt das Filtrat mit Aether. Der Niederschlag wird durch Lösen in absolutem Weingeist und Verdunsten in Krystallen erhalten. Verliert nach dem Trocknen bei 110° kein Wasser bei 130°. — Löst sich leichter in Wasser als glycocholsaures und paraglycocholsaures Natron. Mulder.

			Mulder. Mittel.
52 C	312	66,52	66,15
N	14	2,98	2,60
40 H	40	8,53	8,95
9 O	72	15,35	15,70
NaO	31	6,62	6,60
$C^{52}NH^{40}NaO^{10}$	469	100,00	100,00

Das Natronsalz fällt *Baryt-* und *Kalksalze* in dicken Flocken. Strecker. Das in Wasser unlösliche Barytsalz löst sich in viel Weingeist. Mulder.

Die Säure löst sich leicht in *Weingeist*, kaum in *Aether*. Mulder.

Taurocholsäure.

$$C^{42}NH^{45}S^2O^{14} = C^4NH^6S^2O^5, C^{48}H^{39}O^9.$$

Ad. Strecker. *Ann. Pharm.* 65, 130; 67, 30; 70, 169.
Heintz (u. Lieberkühn). *Heintz' Lehrbuch der Zoochemie*, Berlin, 1853, 366.
F. Hoppe-Seyler. *J. pr. Chem.* 89, 257 und 281.
Parke. *Krit. Zeitschr.* 10, 55.

Choleïnsäure. Strecker. — Von Strecker 1848 entdeckt. Bildet als Natronsalz und häufig von glycocholsaurem Natron begleitet den Hauptbestandtheil der Galle der meisten Thiere.

Geschichtliches über Gallenuntersuchungen. — 1. Thénard (*Mém. de la Soc. d'Arcueil* 1, 23; *N. Gehl.* 4, 511. — *Traité, Ed.* 4. 4, 382) schied 1806 aus der Rindsgalle Gallenharz, welches mit Choloïdinsäure übereinkommt, und

Picromel. Letzteres in Wasser löslich, durch kalte Säuren bald fällbar, Thénard, bald nicht, Gmelin, beim Verbrennen kohlensaures Natron lassend, zeigt Eigenschaften, welche auf taurocholsaures Natron mit anderen Gallensäuren deuten.

2. Berzelius *(Schw.* 10, 488) nahm 1814 einen Hauptbestandtheil der Galle, den *Gallenstoff*, an, welchen er aus schleimfreier Galle durch grössere Mengen Schwefelsäure fällte und durch kohlensauren Baryt (Kali, Kalk) von der Schwefelsäure befreite, wobei sich der Gallenstoff wieder auflöste.

3. L. Gmelin's Untersuchung der Rindsgalle (1826) führte zu folgendem Resultat: Die Galle enthält 22 verschiedene Stoffe, deren wichtigste Gallenharz Picromel oder *Gallensüss*, Taurin, (glyco)cholsaures Natron, Fette und Cholesterin sind.

4. Demarçay erkannte 1838 den Hauptbestandtheil der Galle als Natronsalz. Galle sei desshalb nicht vollständig fällbar durch Bleizucker oder Bleiessig, weil wässriges essigsaures Natron (oder Bleioxyd) gallensaures Bleioxyd auflöse, das gelöst Bleibende sei vom Gefällten nicht wesentlich verschieden. Seiner Ansicht gemäss hielt Galle nur eine Säure, Demarçay's *Choleïnsäure*, Liebig's *Gallensäure*, welche durch heisse Säuren in Choloïdinsäure und Taurin, durch Alkalien in Ammoniak und Cholsäure zerlegt werde.

5. Berzelius *(Ann. Pharm.* 33, 139; 43, 1; *Lehrbuch* 4. Aufl. 9, 248) fand 1840 als Hauptbestandtheil der Galle neutrales, aber mit Säuren und Basen verbindbares *Bilin*, welches wegen zu grosser Veränderlichkeit nicht in völlig reinem Zustande erhalten werden kann. Es liefert bei der Zersetzung mit Säuren Taurin, und zuletzt 2 harzartige Säuren, *Fellinsäure* und *Cholinsäure*, endlich Dyslysin und vermag sich mit diesen Säuren zu in Wasser löslicher *Bilifellinsäure* und *Bilicholinsäure* zu vereinigen.

6. Kemp *(J. pr. Chem.* 28, 154) schloss sich der Ansicht Demarçay's, die Galle sei das Natronsalz einer einzigen Säure, an, aber fand diese Säure verschieden von Demarçay's Choleïnsäure sowohl wie von Berzelius' Bilin.

7. Auch Theyer u. Schlosser *(Ann. Pharm.* 48, 77; 50, 235) gelangten durch Analysen der gereinigten Rindsgalle, des durch Bleiessig erzeugten Niederschlages und des aus dem Bleisalz wiederhergestellten Natronsalzes zu der Ansicht, das die Galle *eine* an Natron gebundene Säure enthalte, auch wiesen sie nach, dass der nach Fällung mit Bleiessig gelöst bleibende Antheil, Berzelius' Bilin die Zusammensetzung und die Eigenschafteu von gallensaurem Natron besitze.

8. Bei allen vorstehend genannten Untersuchungen war der Schwefelgehalt der Gallensäure und ihres Zersetzungsproducts, des Taurins, übersehen worden. Nachdem nun Redtenbacher (V, 25) diesen Schwefelgehalt entdeckt, auch Platner *(Ann. Pharm.* 51, 105) ein Verfahren, Krystalle von gallensaurem Natron zu erhalten, angegeben und Verdeil *(Ann. Pharm.* 59, 311) diese Krystalle analysirt hatte, zeigte Strecker 1848, dass Rindsgalle die Natronsalze zweier Säuren, der Glycocholsäure und Taurocholsäure, enthalte. Ausserdem wurde durch Strecker's Untersuchung die Zusammensetzung beider Säuren, sowie ihre Beziehung zu den Spaltungsproducten festgestellt und Berzelius' Annahme von der Existenz eines indifferenten Bilins aufs Vollständigste widerlegt.

9. Mulder, welcher bereits vor dem Erscheinen von Strecker's Untersuchungen versucht hatte, Berzelius' Ansichten von der Natur der Galle durch Beibringung zahlreicher analytischer Belege aufrecht zu erhalten *(Scheik. Onderz.* 4, 1), sowie die Annahme von der Existenz der Gallensäure zu widerlegen, beharrte auch später *(Scheik. Onderz.* 5, 1) bei der Behauptung, die von Strecker erhaltene Glycocholsäure sei ein Zersetzungsproduct aus dem Bilin frischer Galle. Er bestritt die Praeexistenz aller krystallisirbaren Producte in der Galle, der Hauptbestandtheil sei schmierig, harzartig und leicht veränderlich, auch suchte er die Unrichtigkeit sämmtlicher von Strecker den Gallensäuren

beigelegten Formeln zu erweisen. Seine Ansichten haben durchaus keine Geltung gewonnen. S. auch Strecker's Kritik: *Ann. Pharm.* 70, 154.

Die Taurocholsäure wurde von Strecker nicht aus der Rindsgalle isolirt, sondern ihre Zusammensetzung aus den Zersetzungsproducten erschlossen, welche der in Weingeist lösliche, durch Aether fällbare Theil der Galle liefert und welche Cholsäure, Leimsüss und Taurin sind; sowie ferner aus der Zusammensetzung der gallensauren Salze (glycocholsaure mit taurocholsauren Salzen) deren Gehalt an Taurocholsäure aus ihrem Schwefelgehalt abgeleitet werden kann.

Vorkommen. Findet sich im wechselnden Verhältniss zu Glycocholsäure in der Galle vieler Thiere, meist an Natron gebunden. Ohne Glycocholsäure in der Hundsgalle, Strecker, in der Galle von *Python tigris*, Schlossberger u. Binder (*Ann. Pharm.* 102, 91); neben wenig Glycocholsäure in der Galle der Fische, des Schafs, Wolfs, Fuchs, Huhns und der Ziege, Strecker, des Wels, Schlossberger u. Vogtenberger (*Ann. Pharm.* 108, 66), des Störs, Scherer; neben mehr Glycocholsäure in der Galle des Rinds, Strecker, des Känguruhs. Schlossberger (*Ann. Pharm.* 110, 244). S. übrigens VIII, 40.

Darstellung. 1. Man fällt Rindsgalle mit nicht überschüssigem Bleizucker, filtrirt den Niederschlag ab und versetzt das Filtrat in kleinen Antheilen mit Bleiessig, wobei man den entstandenen Niederschlag jedesmal abfiltrirt, bis der zuletzt Entstehende pflasterartig und weiss erscheint. Aus der nochmals filtrirten Flüssigkeit wird die Taurocholsäure durch überschüssigen Bleiessig unter Zusatz von Ammoniak niedergeschlagen, das Bleisalz durch wiederholtes Lösen in Weingeist und Fällen mit Wasser gereinigt und mit Hydrothion zerlegt. Die vom Schwefelblei abfliessende Säure ist im Vacuum zu verdunsten, wo sich der anfangs entstehende Syrup endlich aufbläht und zur gelblichen blasigen Masse umwandelt. Heintz.

2. Man verdunstet entfärbte weingeistige Hundsgalle, löst den Rückstand in wenig Weingeist und vermischt mit Aether, wo taurocholsaures Alkali niederfällt, dessen wässrige Lösung mit Bleiessig und wenig Ammoniak gefällt wird. Das niedergefallene Bleisalz wird in kochendem absolutem Weingeist vertheilt, mit Hydrothion zerlegt, worauf man das Filtrat einengt und mit viel überschüssigem Aether vermischt. Es scheidet sich Taurocholsäure als Syrup ab, in dem sich nach einigem Stehen Krystalle bilden. Parke.

Taurocholsaure Salze werden auch aus der Fischgalle erhalten. S. unten.

Eigenschaften. Feine seidenglänzende Nadeln. Parke. Weisses amorphes Pulver. Heintz. Als Natronsalz rechtsdrehend. Hoppe-Seyler.

Zersetzungen. 1. Wird in trocknem Zustande erst weit über 100° zersetzt. Parke. Löst sich nach Heintz nach dem Erhitzen auf 100° nicht mehr vollständig in Wasser, auch zerlegt sich die wässrige oder weingeistige Lösung beim Eindampfen in der Wärme, indem sie sich milchig trübt. Strecker. Heintz. — 2. Zerfällt bei 4-stündigem Kochen mit *Barytwasser* in Cholsäure und Taurin. $C^{52}NH^{45}S^2O^{14} + 2HO = C^4NH^7S^2O^6 + C^{48}H^{40}O^{10}$. Strecker. So wirkt

auch Erhitzen mit Wasser auf 100° im zugeschmolzenen Rohr PARKE.

Dieses Verhalten wurde nicht durch Versuche mit der isolirten, sondern mit der glycocholsäurehaltenden Taurocholsäure erwiesen: Fällt man gereinigte Galle mit Bleizucker und beseitigt den glycocholsaures Bleioxyd haltenden Niederschlag, so schlägt Bleiessig aus dem Filtrat ein Gemenge von basisch-glycocholsauren mit taurocholsaurem Bleioxyd nieder, welches wechselnde Mengen Bleioxyd, Kohle und Wasserstoff hält. Wird der Niederschlag durch kochendes Barytwasser zerlegt, das Filtrat 24 Stunden mit überschüssigem Barytwasser gekocht, wobei wenig Ammoniak und flüchtiges Oel übergehen, und befreit man den Rückstand durch Einleiten von Kohlensäure vom überschüssigen Baryt, so fällt Salzsäure aus dem Filtrat Cholsäure. Das mit Schwefelsäure vom Baryt, mit Bleioxydhydrat von der Schwefelsäure und Salzsäure, mit Hydrothion vom Blei befreite Filtrat lässt beim Verdunsten Taurin, nebst dem aus der Glycocholsäure stammenden Leimsüss. STRECKER.

3. Die mit überschüssiger *Säure* versetzte Lösung der taurocholsauren Alkalien trübt sich beim Kochen durch Ausscheidung von Choloïdinsäure, alsdann hält die Lösung Taurin. STRECKER. — 4. *Ozon* verändert wässrige taurocholsaure Alkalien nicht, aber oxydirt sie nach Zusatz von überschüssigem Alkali völlig, Kohlensäure und Schwefelsäure, aber weder Taurin noch Gallensäure erzeugend. So verhalten sich die mit glycocholsauren gemengten taurocholsauren Alkalien. v. GORUP-BESANEZ (*Ann. Pharm.* 110, 86; 125, 218). 5. Taurocholsäure verhält sich beim Erwärmen mit *Vitriolöl* wie Glycocholsäure (VII, 2044); sie färbt sich beim Vermischen mit *Vitriolöl* und *Zucker* violett roth. PETTENKOFER's *Gallenreaction.* Rindsgalle, welche man mit nicht zu viel Zucker, dann mit Vitriolöl bis zum Wiederlösen des anfangs erzeugten Niederschlages vermischt, liefert eine tief violette, dem wässrigen übermangansauren Kali gleichende Flüssigkeit. Diese Färbung wird auch mit entfärbter Galle erhalten. PETTENKOFER (*Ann. Pharm.* 52, 90).

Zur Aufsuchung von Galle versetzt man die zu prüfende Flüssigkeit mit $^2/_3$ ihres Volums Vitriolöl, so dass die Temperatur nicht über 60° steigt, mischt 2 bis 5 Tropfen Rohrzuckerlösung zu und schüttelt, wo die violettrothe Farbe eintritt, falls nicht zu stark erhitzt wurde, zu viel Zucker, Eiweiss oder viel Chlormetall zugegen war. Salzsäure bewirkt die gleiche, aber weniger intensive Färbung wie Vitriolöl. PETTENKOFER. — Die Hauptbestandtheile der Galle liefern dieselbe Färbung, welche aber auch ohne Zuckerzusatz beim Vermischen von Galle mit Vitriolöl und Eintropfen von Wasser auftritt. VAN DEN BROCK (*J. pr. Chem.* 39, 363). Reibt man trockne Galle mit Vitriolöl an und tropft Wasser zu, so entsteht auch ohne Zuckerzusatz die violettrothe, oder nach 15 bis 20 Minuten dunkelblaue Färbung. VOGEL jun. (*N. Jahrb. Pharm.* 3, 150). S. auch VII, 755 und NEUKOMM (*Ann. Pharm.* 116, 30).

Die taurocholsauren *Salze* zeigen im möglichst reinen (nicht völlig von Glycocholsäure freien) Zustande folgendes Verhalten. Die Salze der Alkalien sind neutral, von sehr süssem, hintennach bitteren Geschmack, hygroskopisch, aber nicht zerfliesslich und nicht an der Luft veränderlich. Sie lösen sich in Wasser zur schäumenden Flüssigkeit und in Weingeist, Aether verwandelt sie bei längerer Berührung in strahlige Krystallmassen. Ihre wässrige oder weingeistige Lösung wird nicht beim Eindampfen zersetzt, die wässrige Lösung nicht durch Essigsäure, Salzsäure oder Vi-

triolöl, die weingeistige nicht durch Kohlensäure gefällt, auch bewirkt die Gegenwart von taurocholsauren Alkalien, dass aus mit ihnen gemengten glycocholsauren Alkalien (z. B. aus der Rindsgalle) Essigsäure oder wenig Mineralsäuren keine Glycocholsäure fällen, während umgekehrt der durch viel Schwefelsäure in einem Gemenge von glycocholsauren und taurocholsauren Alkalien erzeugte harzartige Niederschlag stets von letzterer Säure hält. — Conc. Kalilauge und kohlensaures Kali, nicht aber Chloralkalien und schwefelsaure Salze scheiden die taurocholsauren Alkalien aus ihren wässrigen Lösungen. — Die taurocholsauren Alkalien lösen Fette, Fettsäuren und Cholesterin. STRECKER.

Taurocholsaures Kali. — Aus der Fischgalle. Die von *Gadus Morrhua, Pleuronectes maximus* hält meist Kali, die von *Esox lucius, Perca fluviatilis* mehr Natron. Man löst stark eingetrocknete Galle in absolutem Weingeist, fällt aus dem Filtrat durch wenig Aether den Farbstoff mit wenig der übrigen Bestandtheile und schlägt nach Entfernung des Niederschlages völlig durch mehr Aether nieder. Das gefällte taurocholsaure Salz hält noch Ammoniak, Magnesia und Natron neben Kali, zu deren Entfernung man seine conc. wässrige Lösung mit kalter conc. Kalilauge fällt. Die niedergefallenen Flocken werden mit Kalilauge gewaschen, durch Einleiten von Kohlensäure in die absolut weingeistige Lösung und Abfiltriren des gefällten kohlensauren Salzes vom überschüssigen Kali befreit, worauf man das gelöst bleibende taurocholsaure Kali durch Verdunsten gewinnt oder durch Aether fällt. — Farblose wawellitartige Nadeln. STRECKER.

	Bei 120°.		STRECKER.
52 C	312	56,41	56,8
N	14	2,53	
44 H	44	7,95	8,1
13 O	104	18,80	
2 S	32	5,78	
KO	47,1	8,54	8,8
$C^{52}NH^{44}KS^2O^{14}$	553,1	100,00	

Taurocholsaures Natron. — Aus der Hundsgalle. Wird aus der weingeistigen Lösung der eingetrockneten Galle durch Aether in amorphen, wenig gefärbten Flocken gefällt, welche sich unter Aether in Krystallnadeln verwandeln. STRECKER. HOPPE-SEYLER. Als SCHLIEPER (*Ann. Pharm.* 60, 109) die eingetrocknete Galle der *Boa anaconda* in absolutem Weingeist löste, die Lösung entfärbte, den Rückstand mit Aether wusch, wieder in absolutem Weingeist löste und diese Lösung verdunstete, erhielt er ein gelbes zerreibliches sehr hygroskopisches Gummi, welches nach STRECKER taurocholsaures Natron ist. — Rechtsdrehend, $[\alpha]D$ für das in Wasser gelöste Natronsalz = 21,5°, für das in Weingeist gelöste = 24,5°. HOPPE-SEYLER.

Bei 120—130°.			Schlieper.	Strecker.
52 C	312	58,10	58,13	58,2
N	14	2,60	3,41	
44 H	44	8,19	8,51	8,2
13 O	104	19,36	18,69	
2 S	32	5,98	6,23	5,9
NaO	31	5,77	5,03	5,8
$C^{52}NH^{44}NaS^{2}O^{14}$	537	100,00	100,00	

Gemenge von taurocholsaurem mit glycocholsaurem Natron (auch Kali, Ammoniak haltend) sind die Substanzen, welche als *gereinigte Galle, krystallisirte Galle, gallensaures Natron* früher beschrieben wurden. Platner (*Ann. Pharm.* 51, 105; 59, 311. — *J. pr. Chem.* 40, 130) gab zur Darstellung dieser Krystalle (theilweis mit den VII, 2043 gegebenen übereinstimmende) Vorschriften. Verdeil (*Ann. Pharm.* 59, 311) analysirte die aus Rindsgalle erhaltenen Krystalle, Bensch (*Ann. Pharm.* 65, 194) die gereinigte Galle vom Kalb, Hammel, Bär, Huhn, Fisch und von der Ziege, Strecker die von verschiedenen Fischen. Alle diese Gemenge halten auf 52 At. C 43 bis 44 At H und 1 At. Basis. Strecker.

Taurocholsaurer Baryt. — Man neutralisirt die Säure mit Barythydrat, verdunstet im Wasserbade, löst den Rückstand in absolutem Weingeist und vermischt mit wenig Aether, wo das Barytsalz als später krystallisch werdendes Harz niederfällt. Lieberkühn.

Die taurocholsauren Alkalien fällen *Baryt-*, *Kalk-* und *Magnesiasalze* auch nach Zusatz von Ammoniak nicht. Strecker.

Taurocholsaures Bleioxyd. — Bleizucker fällt taurocholsaures Natron nicht, Bleiessig erzeugt weisse Flocken, welche sich zum Pflaster vereinigen, sich in viel überschüssigem Bleiessig, auch beim Kochen auflösen und beim Erkalten wiedererscheinen. — Nach dem Abfiltriren des Bleiessigniederschlages fällt Ammoniak noch mehr, doch bleibt auch dann viel taurocholsaures Salz gelöst. Strecker.

Die aus gereinigter Rindsgalle durch Bleiessig gefällten Niederschläge, welche Theyer u. Schlosser, Verdeil, Strecker und Mulder analysirten, sind Gemenge von taurocholsaurem mit glycocholsaurem Bleioxyd. Strecker.

Die taurocholsauren Alkalien fällen aus *essigsaurem Kupferoxyd* erst nach Zusatz von Ammoniak blauweisse Flocken, welche sich in mehr Ammoniak lösen. Strecker. Das Kupferoxydsalz löst sich schwieriger in Wasser als in Weingeist und ist daher aus wässrigen, nicht aus weingeistigen Lösungen fällbar. Lieberkühn. — Aus den taurocholsauren Alkalien fällt weingeistiges *Eisenchlorid* einen durch mehr Eisensalz verschwindenden Niederschlag, *Einfach-Chlorzinn* und *salpetersaures Quecksilberoxydul* fällen weisse Flocken, *Chlorquecksilber* fällt nichts. *Salpetersaures Silberoxyd* fällt die Lösungen auch nach Zusatz von Ammoniak nicht, aber reducirt sie beim Kochen. Strecker.

Taurocholsäure löst sich leicht in *Weingeist*, wenig in *Aether*. Strecker.

Guanogallensäure.

F. Hoppe-Seyler. *Virchow's Archiv* 26, 525; *Chem. Centr.* 1863, 755; *Lieb. Kopp* 1863, 654.

Findet sich im Peruguano, dieselbe oder eine ähnliche Säure im Taubenkoth.

Man verdunstet den mit kaltem Wasser bereiteten Guanoauszug bis zum Krystallisiren des oxalsauren Ammoniaks, fällt mit Salzsäure, sammelt den nach einigem Stehen ausgeschiedenen Niederschlag, wäscht, löst ihn in Weingeist, welche Lösung man mit Thierkohle entfärbt und unter Zusatz von kohlensaurem Natron eindampft. Man zieht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus, entfernt den Weingeist, löst in Wasser und fällt mit salzsaurem Baryt. Aus diesem Salz wird die Säure durch Salzsäure geschieden.

Die Säure wird nicht krystallisirt erhalten, sie reagirt sauer und zeigt kein Moleculardrehungsvermögen. Sie ist schwefelfrei, vielleicht im reinen Zustande auch stickstofffrei. — Verbrennt beim Erhitzen mit Gewürzgeruch, erzeugt mit Vitriolöl und Zucker die violettrothe Färbung der Gallensäuren. Löst sich in Vitriolöl zur grün fluorescirenden Flüssigkeit. Zerlegt sich beim Kochen mit Salzsäure, ein dem Dyslysin ähnliches Product bildend.

Löst sich nicht in Wasser, leicht in wässrigem Ammoniak und Alkalien. — Das Barytsalz löst sich in heissem Wasser und scheidet sich beim Abdampfen als Harz aus. Es hält 70,9 Proc. C, 8,2 H, 0,5 N und 12,7 Ba, also auf 44 At. Wasserstoff 32 At. Kohle. — Die Säure löst sich in Weingeist, durch Wasser und Aether fällbar.

Anhang zu den Gallensäuren.

Gallenfarbstoffe.

Thénard. *Traité de Chimie. Ed. 4.* 4, 580.
Chevreul. *Magendie J. de Physiol.* 4, 259. — *Ann. de. Mus.* 1825, 378.
L. Gmelin. *Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung* 1, 79.
Bolle. *Br. Arch.* 38, 266.
Berzelius. *Lehrbuch 3. Aufl.* 9, 281. — *Ann. Pharm.* 43, 53.
Platner. *Ann. Pharm.* 51, 110.
Scherer. *Ann. Pharm.* 53, 383.
Bramson. *Zeitschr. für rationelle Medicin* 4, 193.
Schmid (u. Wackenroder). *N. Br. Arch.* 41, 291 u. 294.
Hein. *J. pr. Chem.* 40, 47; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 920.
Heintz. *Pogg.* 84, 106; *Lieb. Kopp* 1851, 605.
Brücke. *J. pr. Chem.* 77, 22; *Chem. Centr.* 1859, 248; *Lieb. Kopp* 1859, 637.
Maly. *Wien. Acad. Ber.* 49, 498; *Krit. Zeitschr.* 7, 656; *Ann. Pharm.* 132, 127; *Chem. Centr.* 1865, 75; *Lieb. Kopp* 1864, 663.
Städeler. *Ann. Pharm.* 132, 323; *Par. Soc. Bull.* 1864, 57; *Lieb. Kopp* 1864, 657.

In der Galle der höheren Thierklassen, reichlicher in gewissen Gallensteinen, auch im ikterischen Harn, Blutserum, Chylusserum finden sich Farbstoffe, welche, wenn ihre Lösung mit [salpetriger Millon *(Compt. rend.* 14, 904)] Salpetersäure versetzt wird, eine Farbenveränderung in Grün, Blau, Violett, Roth, endlich in Gelb zeigen: Gmelin's *Pigmentreaction.*

Aus Gallenfarbstoff bestehende Steine sind braun, bröcklich, ockerartig und verbrennen mit thierischem Geruch. Sie lösen sich wenig in Wasser und Weingeist, in Kali mit dunkelbrauner Farbe, Salpetersäure erzeugt die Pigmentreaction. — Sie lassen beim Verbrennen viel Asche, welche kohlensauren Kalk

hält, dieser Kalk findet sich im ursprünglichen Gallenstein theilweis als kohlensaurer Kalk, Bolle, Scherer, aber zum Theil auch als Farbstoff-Kalk, Heintz, durch welche Verbindung der Farbstoff in Weingeist unlöslich wird. Bramson. — Nach dem Ausziehen mit Wasser, Weingeist und Aether halten die Farbstoffgallensteine 74 Proc. C, 6,3 H und 14,4 N, aber noch Ammoniak und Kohlensäure in der Mineralsubstanz. Wird letztere mit Salzsäure entfernt, so hält der rückständige Farbstoff 62,49 Proc. C, 8,17 N, 6,15 H und 23,18 O, Scherer, aber ist noch ein Gemenge, ausser Farbstoff Epithel u. A. haltend. Heintz.

Der Farbstoff der Ochsengallensteine ist Gmelin's *Gallenbraun*, welches in alkalischer Lösung der Luft ausgesetzt in *Gallengrün* übergeht. Gmelin. Der braungelbe Farbstoff menschlicher Gallensteine ist Berzelius' *Cholepyrrhin*, aus eingetrockneter Rindsgalle schied Berzelius einen vom Cholepyrrhin verschiedenen Farbstoff, welchen er in Verbindung mit Basen (Kalk, Natron) als *Bilifulvin*, nach Abscheidung der Basen als *Bilifulvinsäure* bezeichnet.

Nachdem Virchow (*Ann. Pharm.* 78, 352) in krankhafter Galle und Leber Bilifulvinkrystalle gefunden, diese mit Hämatoïdin verglichen, aber von demselben verschieden erkannt hatte, fand Valentiner (*Günzburg's Zeitschr.*; *J. pr. Chem.* 77, 22), dass Chloroform aus Gallensteinen, Galle, der Leber von Ikterischen und aus vielen anderen Geweben Krystalle auszieht, welche mit Salpetersäure die Pigmentreaction zeigen. Diese Krystalle hielt Valentiner für einerlei mit Hämatoïdin, doch zeigt nach Städeler (*Ann. Pharm.* 116, 89) Hämatoïdin ein abweichendes Verhalten gegen Salpetersäure und andere Krystallform. Dagegen behauptet Jaffé die Einerleiheit von Bilifulvin mit Hämatoïdin auf Grund folgenden Versuches.

Eine apoplectische Gehirnnarbe, welche viel mikroskopische Hämatoïdinkrystalle zeigte, getrocknet, zerkleinert mit absolutem Weingeist befeuchtet und mit Chloroform ausgezogen, lieferte einen Auszug, welcher beim Verdunsten im Dunkeln goldgelbe Hämatoïdinkrystalle zurückliess. Diese lösten sich nach dem Waschen mit Aether, wobei ein Theil in Lösung ging, in wässrigem kohlensauren Natron mit gelber, an der Luft grün werdender Farbe und zeigten mit Salpetersäure die Gallenpigmentreaction. Jaffé. (*Arch. pathol. Anat. u. Physiol.* 23, 192; *Anal. Zeitschr.* 1, 259). — S. auch VIII, 64.

Mit Benutzung von Valentiner und Brücke's Verfahren schied Städeler aus menschlichen Gallensteinen 4 Farbstoffe, deren einer das Bilirubin, die Hauptmenge betragend, mit dem Biliphaein von Brücke, dem Cholepyrrhin von Maly übereinkommt. Heintz' Biliphaein zeigt abweichende Zusammensetzung, aber scheint in seinen Zersetzungen und Löslichkeitsverhältnissen dem Bilirubin nahezustehend.

1. Bilirubin.

Findet sich reichlich in menschlichen Gallensteinen. Städeler. In Menschengalle, Valentiner, Brücke, wenig in der Galle vom Ochsen oder Schaf. Maly.

Man befreit zerriebene menschliche Gallensteine durch Aether von Cholesterin und Fett, von Galle durch Ausziehen mit heissem Wasser, trocknet den Rückstand und kocht ihn wiederholt mit Chloroform aus, wodurch aber nur wenig Farbstoff in Lösung geht, welcher beim Verdunsten als grünbrauner klebender Rückstand mit mikroskopischen gelben Blättchen von Gallenroth bleibt. Der mit Chloroform erschöpfte Rückstand entwickelt beim Uebergiessen mit verdünnter Salzsäure Kohlensäure und giebt an die Säure Kalk, Magnesia und Phosphorsäure ab, während die Hauptmenge der Farbstoffe ungelöst, nach dem Auswaschen und Trocknen dunkel

braungrün gefärbt zurückbleibt. Dieser Rückstand wird mit kochendem Chloroform ausgezogen, wobei Bilifuscin und Bilirubin in Lösung gehen, durch wiederholtes Behandeln mit Weingeist vom Biliprasin und hierauf durch nochmaliges Auskochen mit Chloroform vom Bilirubin befreit. So bleibt noch Bilihumin ungelöst. — Man verdunstet die Chloroformlösungen, entfernt mitausgezogenes Bilifuscin durch Behandeln mit Weingeist, löst das zurückbleibende Bilirubin einige Male in Chloroform, verdunstet, wäscht den Rückstand mit Aether und Weingeist, löst ihn wieder in Chloroform und fällt die bis zur beginnenden Abscheidung von Bilirubin verdunstete Lösung mit Weingeist. STÄDELER. — HEINTZ zieht die Gallensteine nach einander mit Wasser, Weingeist, Aether und Salzsäure aus, löst den ausgewaschenen Rückstand in heissem wässrigen kohlensauren Natron, fällt das Filtrat bei Luftabschluss mit Salzsäure und wäscht die niederfallenden Flocken mit heissem Wasser.

Man schüttelt menschliche Galle mit Chloroform, sondert, filtrirt und destillirt die gelbe Schicht, wäscht den Rückstand mit Weingeist von 94 Proc., welcher sich tief braun färbt, dann noch mit Aether. BRÜCKE.

Eigenschaften. Amorphes orangefarbenes oder krystallisches dunkelrothes Pulver; nur im unreinen Zustande in gut ausgebildeten Krystallen anschiessend. Die durch Schütteln von menschlicher Galle mit Chloroform nach VALENTINER's Weise erhaltenen Krystalle zeigen convexe Flächen und von denen des Hämatoïdins sehr abweichende Winkel. — Verliert nach dem Trocknen neben Vitriolöl bei 100° etwa 1 Proc. an Gewicht, nicht mehr bei 130°. STÄDELER.

	Bei 120—130°.		STÄDELER. Mittel.
32 C	192	67,13	67,13
2 N	28	9,79	9,59
18 H	18	6,29	6,19
6 O	48	16,79	17,09
$C^{32}N^2H^{18}O^6$	286	100,00	100,00

Hielt noch unwägbare Mengen Schwefel.

Das dunkelolivenbraune Biliphaein von HEINTZ hält bei 130° 60,87 Proc. C, 6,12 N, 6,05 H, der Formel $C^{32}N^2H^{18}O^9$ entsprechend. S. auch HEIN's Analysen (*J. pr. Chem.* 40, 47) von unreinem aschenhaltigen Cholepyrrhin.

Zersetzungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen* im Glasrohr, bläht sich auf und entwickelt gelbe übelriechende Dämpfe. STÄDELER. HEIN's Biliphaein zersetzt sich ohne zu schmelzen.

2. Löst sich in kalter conc. *Salpetersäure* mit tiefrother Farbe, welche beim Erwärmen oder Stehen kirschroth wird und mehrere Tage so bleibt. Salpetersäure, welche 20 Proc. Säurehydrat hält, erzeugt erst beim Erwärmen dunkel-violette Harzflocken, welche dann hellbraun werden und sich beim Kochen mit gelber Farbe lösen. Alkalische und mit ihrem Maass Weingeist vermischte Bilirubinlösungen färben sich mit käuflicher conc. Salpetersäure nacheinander gelb, grün, blau, violett, rubinroth und schmutzig gelb, auch noch bei grosser Verdünnung. In Chloroform gelöstes Bilirubin färbt sich beim Eintropfen von Salpetersäure dunkel, violett und rubinroth, jede dieser Farben wird durch Vermischen mit

viel Weingeist dauernd erhalten. Tropft man in ammoniakalisches Bilirubin m rother rauchender vermischte Salpetersäure, so erzeugt annäherndes Neutralisire mit Ammoniak grüne Flocken, welche allmählich blau werden und nach de Auswaschen mit Wasser an Weingeist grünen Farbstoff abgeben, während da Blau als dunkles Pulver zurückbleibt. STÄDELER.

3. *Vitriolöl* löst Bilirubin zur braunen Flüssigkeit, welche all mählich violettgrün, durch Wasser unter Ausscheidung fast schwar zer Flocken gefällt wird, welche sich in Weingeist mit schön vio letter Farbe lösen. — 4. Heisse rauchende *Salzsäure* erzeugt dun kelbraune Substanzen, welche sich nach längerem Kochen de Säure nicht mehr in Ammoniak lösen. — 5. Wenig *Chlorwasse* färbt in Chloroform gelöstes Bilirubin schön grün, mehr Chlor wasser wirkt bleichend. So wirkt auch ohne Chlorwasser manches käuf liche, in Zersetzung begriffene Chloroform, welches einen grünen, in Weingeis und Chloroform mit grüner Farbe löslichen, in Aether unlöslichen Farbstoff er zeugt. — 6. *Natriumamalgam* färbt wässriges alkalisches Bilirubi blassgelb, aber entfärbt es auch beim Erwärmen nicht. STÄDELER

7. In wässrigen *Alkalien* gelöstes Bilirubin färbt sich bei Stehen an der Luft unter Sauerstoffaufnahme, beim Kochen auc bei Luftabschluss dunkelgrünbraun und scheidet mit Salzsäure dan dunkelgrüne Flocken aus, welche an Weingeist Biliverdin abgebe und dabei einen schmutziggelben Antheil zurücklassen. STÄDELER Diese Umwandlung ist auch an unreinen Gallenfarbstoffen bemerkbar, sie ist fü HEINTZ' Biliphaein ausdrückbar durch die Formel $C^{32}N^2H^{18}O^9 + O = C^{32}N^2H^{18}O^{10}$ (Biliverdin nach HEINTZ). Wahrscheinlicher werden Wasser und Sauerstoff auf genommen, daher: $C^{32}N^2H^{18}O^6$ (Bilirubin) + 2 HO + 2 O = $C^{32}N^2H^{20}O^{10}$ (Bili verdin); während bei Luftabschluss ein zweites Product entsteht: $2(C^{32}N^2H^{18}O^6 + 4\,HO = C^{32}N^2H^{20}O^6 + C^{32}N^2H^{20}O^{10}$. STÄDELER.

Nach MALY erfolgt die Umwandlung von Cholepyrrhin in Biliverdin nich durch Oxydation, sondern unter Austritt von Ammoniak: Biliverdin ist ein Säure, Cholepyrrhin das zugehörige Amid. a. Nach VALENTINER und BRÜCKE' Weise aus Menschengalle dargestelltes und umkrystallisirtes Cholepyrrhin ent wickelt mit wässrigem oder weingeistigem Kali Ammoniak und bildet eine an fangs rothe, dann grüngelbe Lösung, mit kochendem Barytwasser scheidet e unter Austritt von Ammoniak grüne Flocken einer Barytverbindung aus. — b. Wird in Chloroform gelöstes Cholepyrrhin mit Eisessig im zugeschmolzene Rohr 8 bis 10 Stunden im Wasserbade erhitzt, so wird die orangefarben Lösung schön feurig grün, die auf Zusatz von Wasser entstehende Schicht häl essigsaures Ammoniak, das Chloroform Biliverdin gelöst. — c. Leitet man übe Biliverdin, welches in Chloroform gelöst ist, trocknes Ammoniak und erwärm allmählich auf 120 bis 130°, so wird ein braungelber Rückstand erhalten welcher in Ammoniakwasser gelöst, mit Chloroform und Essigsäure geschüttelt an das Chloroform Cholepyrrhin abgiebt, durch Weingeist vom unveränderte Biliverdin zu trennen. MALY. Aber nach BRÜCKE und STÄDELER löst sich Bili verdin nicht in Chloroform und erhielt STÄDELER durch Chlor aus Bilirubi einen anderen grünen Farbstoff, welcher sich in Chloroform löst und welche MALY demnach mit Biliverdin verwechselt haben könnte. KR.

Auch THUDICHUM hält den Gallenfarbstoff für eine Amidosäure, sie geb bei der Zersetzung mit salpetriger Säure stickstofffreie *Cholochromsäure*, ein dem Hämatoïdin ähnliche krystallisirbare Substanz.

Bilirubin löst sich nicht in *Wasser*. STÄDELER. — Löst sich in wässrigem *Ammoniak* mit tief orangerother Farbe, auch nach dem Kochen der Lösung durch Salzsäure in orangefarbenen Flocken

unverändert fällbar. Die gelbe Farbe der verdünnten ammoniakalischen Lösung ist bei 2-zölliger Schicht noch bei 1 Milliontel Gehalt zu erkennen; Lösungen, welche $^1/_{40000}$ halten, färben die Haut noch deutlich gelb. — Sie werden im zerstreuten und rascher im directen Sonnenlichte blasser, hellbraungelb und verlieren dabei ihre Fällbarkeit durch Salzsäure. STÄDELER.

Löst sich leicht in wässrigem reinen, weniger in kohlensaurem *Natron* mit dunkler Orangefarbe, durch überschüssige Natronlauge werden braune Flocken der Natronverbindung gefällt. In Chloroform gelöstes Bilirubin wird durch Schütteln mit alkalischem Wasser dem Chloroform entzogen. STÄDELER.

Bilirubin-Kalk. — Aus ammoniakalischem Bilirubin scheidet salzsaurer Kalk rostfarbene Flocken, nach dem Trocknen im Vacuum neben Vitriolöl dunkelgrün metallglänzend und zum dunkelbraunen Pulver zerreiblich. — Löst sich nicht in Weingeist, Aether und Chloroform. STÄDELER.

	Bei 100°.		STÄDELER.
$C^{32}N^2H^{17}O^5$	277	90,82	
CaO	28	9,18	9,10
$C^{32}N^2H^{17}CaO^6$	305	100,00	

Bilirubin-Baryt, -Bleioxyd werden wie die Kalkverbindung erhalten und gleichen derselben. — Die *Silberoxydverbindung* bildet braunviolette Flocken, welche beim Kochen kein Silber ausscheiden. STÄDELER.

Bilirubin löst sich nur spurweis in kochendem *Eisessig* oder in *Aether*, wenig in heissem und kaum in kaltem *Weingeist*. — Amorphes Bilirubin löst sich leicht in kaltem *Chloroform* mit gelber bis blassorangerother Farbe, krystallisches löst sich beim Kochen; hält das Chloroform, wie manches käufliche, saure Zersetzungsproducte, so ist die Lösung schön grün gefärbt. — Löst sich in *Schwefelkohlenstoff* und in *Benzol;* in *Terpenthinöl* und *Mandelöl* in der Wärme. STÄDELER.

2. Biliverdin.

Findet sich in der menschlichen Galle, nicht aber in den Gallensteinen des Menschen. STÄDELER.

Ist nach BERZELIUS einerlei mit Blattgrün (VII, 1430) und kann wie dieses in drei Modificationen erhalten werden. Auch BARRUEL (*Ann. Scienc. natur.* 19, 384) findet den Farbstoff der Galle dem Blattgrün sehr ähnlich, und FILHOL (*J. Chim. méd.* 1862; *Pharm. Viertelj.* 12, 557) diesen Farbstoff, wie auch den des Eigelbes wie Blattgrün in Blau und Gelb zerlegbar. Aber Biliverdin zeigt nicht die Fluorescenz und nicht die Absorptionsstreifen des Blattgrüns, von dem es demnach sich schon optisch genügend unterscheidet. STOKES (*Phil. Mag.* 28, 63; *Chem. Centr.* 1865, 64).

Bildung. Aus Bilirubin durch Oxydation. S. VII, 2058.

Setzt man in überschüssiger Natronlauge gelöstes Bilirubin auf flachen Tellern der Luft aus, bis es grün geworden, oder kocht die rothe alkalische Lösung, bis sie grünbraun erscheint, so

fällt Salzsäure schön grünes Biliverdin, welches man zur Reinigung in Weingeist löst. Städeler. Aehnlich behandelt Heintz rohes Gallenbraun. Unverändert gebliebenes Biliphaein lässt sich durch Chloroform ausziehen. Brücke.

Fast schwarz, als Pulver dunkelgrün, ohne Geruch und Geschmack. Heintz.

	Nach Städeler.		Heintz.
32 C	192	60,00	60,04
2 N	28	8,75	8,53
20 H	20	6,25	5,84
10 O	80	25,00	25,59
$C^{32}N^{2}H^{20}O^{10}$	320	100,00	100,00

Hein, welcher Biliverdin mit 7,88 Proc. Asche untersuchte, fand 65,65 Proc. C, 6,62 H. — Heintz gab die Formel $C^{16}NH^{9}O^{5}$, über die Begründung obiger Formel s. VII, 2058.

Schmilzt nicht in der *Hitze* und lässt bei der Zersetzung viel Kohle. Heintz. — Wird durch *salpetrige Salpetersäure* blau, violett, roth und endlich schmutzig gelb gefärbt. Heintz. Städeler.

Löst sich nicht in kaltem *Wasser* und färbt kochendes kaum grünlich. Heintz. Löst sich in kochender Salzsäure mit (wegen Gehalt an Gallenbraun?) schmutzig braungrüner Farbe. Berzelius. Hein. Löst sich in wässrigen *reinen* und *kohlensauren Alkalien* mit grüner Farbe, durch Säuren fällbar, Heintz; in der alkalischen Lösung erzeugt sich, indem sie braun wird, allmählich Biliprasin. Städeler. Aus der ammoniakalischen Lösung fällt *salzsaurer Baryt* grüne Flocken, Heintz; auch die *Kalkverbindung* ist in Wasser unlöslich, das *Bleisalz* wird aus weingeistigem Biliverdin als grüner Niederschlag vollständig gefällt. Maly.

Löst sich leicht mit schön dunkelgrüner Farbe in *Weingeist*, durch Wasser fällbar, nicht in *Aether* und *Chloroform*. Städeler.

3. Bilifuscin.

Durch Verdunsten seiner weingeistigen Lösung (VII, 2057) und Waschen des Rückstandes mit Aether, wodurch aber ausser fetten Säuren auch Bilifuscin in Lösung geht. Man reinigt durch Auswaschen mit Chloroform von anhängendem Bilirubin, löst in Weingeist und verdunstet. — Fast schwarze glänzende spröde Masse, zum dunkelolivenbraunen Pulver zerreiblich. — Verhält sich beim Erhitzen und gegen Salpetersäure wie Bilirubin. Löst sich nicht in Wasser, in wässrigem Ammoniak oder Natron leicht mit tiefbrauner Farbe, welche durch Salzsäure nicht grün wird; die Lösung in Natronlauge zersetzt sich an der Luft, die ammoniakalische Lösung wird durch salzsauren Kalk in dunkelbraunen Flocken gefällt. — Löst sich leicht mit tiefbrauner Farbe in Weingeist, kaum in Aether und Chloroform. Städeler.

	Bei 120°.		Städeler.
32 C	192	63,16	63,07
2 N	28	9,21	
20 H	20	6,58	6,59
8 O	64	21,05	
$C^{32}N^2H^{20}O^8$	304	100,00	

Hält 2 At. HO mehr als Bilirubin. Städeler.

4. Biliprasin.

Die weingeistige Lösung (VII, 2057) hält es neben etwas Bilirubin, welches man durch Verdunsten und Behandeln mit Aether und Chloroform beseitigt. Man löst den Rückstand in wenig kaltem Weingeist und verdunstet. — Glänzende, fast schwarze Kruste, zum grünschwarzen Pulver zerreiblich. — Schmilzt beim Erhitzen und bläht sich auf. Verhält sich gegen Salpetersäure wie Bilirubin, doch zeigt sich die blaue Färbung undeutlich. — Löst sich nicht in Wasser, in wässrigen reinen, weniger in wässrigen kohlensauren Alkalien mit brauner Farbe, in dieser Lösung erzeugt sich bei Luftzutritt Bilihumin; Säuren fällen die alkalischen Lösungen oder färben sie bei Gegenwart von Weingeist grün. — Löst sich leicht mit rein grüner Farbe in Weingeist, nur bei Gehalt an Ammoniak ist die Lösung braun. — Löst sich nicht in Aether und Chloroform. Städeler.

	Bei 100°.		Städeler.
32 C	192	56,81	56,81
2 N	28	8,28	7,42
22 H	22	6,51	6,52
12 O	96	28,40	29,25
$C^{32}N^2H^{22}O^{12}$	338	100,00	100,00

Nach Abzug von 0,6 Proc. Asche.

5. Bilihumin.

Bleibt unlöslich zurück, wenn man die Gallensteine nacheinander mit Aether, Wasser, wässrigen Säuren, Chloroform, Weingeist und ammoniakhaltigem Wasser behandelt, aber hält dann noch Gallenblasenschleim, Epithel und Aehnliches. Man digerirt es im feuchten Zustande und anhaltend mit mässig starkem Ammoniakwasser bei 50 bis 60°, so lange dadurch noch erhebliche Mengen gelöst werden, fällt das Filtrat mit Salzsäure, wäscht den Niederschlag und kocht ihn wiederholt mit Weingeist aus. So hält es noch Aschenbestandtheile. — Schwarzes Pulver, nach dem Trocknen mit einem Stich in's Olivenfarbene. Löst sich sehr langsam in Ammoniakwasser, in verdünnter warmer Natronlauge mit tiefbrauner Farbe, welche Lösung sich auf Zusatz von Weingeist und salpetriger Salpetersäure wie Biliverdin und besonders deutlich roth färbt. Städeler.

Grüner Farbstoff aus einem Ochsengallenstein. — Aus dem zerriebenen mit Wasser, Weingeist und Aether behandelten Stein durch kohlensaures Natron auszuziehen und aus der braunen alkalischen Lösung durch Salzsäure zu fällen. Durch Auflösen der grünen Flocken in Aether, vollständiges Eintrocknen und Wiederaufnehmen in Weingeist wird eine gelbe Beimengung, als unlöslich in Weingeist, entfernt. — Dunkelgrünes Pulver, auf 32 At. C 2,5 At. N, 18,5 H und 10 At. O haltend, also reicher an Stickstoff als die Farbstoffe der menschlichen Galle. Giebt mit Salpetersäure die Pigmentreaction. Löst sich mit brauner Farbe in wässrigen Alkalien, mit grüner Farbe in Weingeist, schwierig in Aether. Städeler (*Ann. Pharm.* 132, 349).

Der *Farbstoff der Schlangengalle* (von *Python amethystinus*) ähnelt dem Biliverdin. Berzelius kochte die abgedampfte und mit kaltem Weingeist ausgezogene Galle mit ammoniakhaltigem Weingeist aus und verdunstete die Lösungen, wo der Farbstoff ammoniakfrei als grünschwarze harte geschmacklose Masse zurückblieb. Sie zeigt mit Salpetersäure die Pigmentreaction, löst sich mit dunkelgrüner Farbe: in Kalilauge, durch Säuren in grünen Flocken fällbar, in Essigsäure, welche Lösung durch Wasser gelb gefärbt wird, in kaltem und besser in kochendem Weingeist, nicht in Aether. Berzelius (*Pogg.* 18, 88).

Aus einer krankhaften Galle erhielt Bizio (*Brugn. Giorn.* 15, 453; *Schw.* 37, 110) grüne Krystalle von absonderlichen Eigenschaften, sein *Erythrogen*. — Siehe Ed. 3 dieses Handbuchs 2, 1160.

Der *Farbstoff der Schweinsgalle* wird durch Essigsäure mit Schleim und Hyoglycocholsäure gefällt. Der Niederschlag ist citronengelb, in Weingeist mit goldgelber Farbe löslich, welche Lösung beim Stehen an der Luft allmählich dunkelgrün, endlich blutroth wird. Diese Farben werden schneller durch Erwärmen mit wenig Salzsäure erzeugt. Der rothe Farbstoff löst sich in Aether. Strecker.

Grüner Farbstoff aus ikterischem Harn. — Dieser Harn, im frischem Zustande gelb bis braun, färbte sich beim Stehen dunkler, häufig grün. — Man fällt den von Schleim und Harnsäure abfiltrirten Harn mit salzsaurem Baryt, sammelt, wäscht den hellgrünen Niederschlag und zerlegt ihn (a) durch Kochen mit wässriger Soda, worauf man die gelbe Lösung mit Salzsäure fällt. Der abfiltrirte Niederschlag wird in Aetherweingeist gelöst, durch langsames Verdunsten als zerreibliche dunkelgrüne Masse erhalten und mit Wasser von aller Salzsäure befreit. Oder (b) man zerlegt den Barytniederschlag mit Salzsäure und Weingeist, verdunstet das Filtrat, wäscht den Rückstand mit Wasser aus, löst ihn in Aetherweingeist, verdunstet und wäscht noch mit Wasser. — Schön dunkelgrünes Pulver. — Färbt sich bei längerem Digeriren mit Salzsäure allmählich schwarzbraun, ebenso bei längerem gelinden Erwärmen mit Alkalien, in beiden Fällen verliert er die Eigenschaft mit Salpetersäure die Pigmentreaction zu zeigen, wird löslicher in Wasser, weniger löslich in Weingeist. Nach 14-tägigem Digeriren mit Salzsäure zeigt er die Zusammensetzung c, nach 14-tägigem Erwärmen mit Alkalien die d. — Der Farbstoff löst sich kaum in Wasser, leicht in wässrigen Alkalien mit gelbbrauner Farbe, in wässrigem und absolutem Weingeist, etwas schwer in Aether. Scherer (*Ann. Pharm.* 53, 377).

Analysen von Scherer.

	a.	b.	c.	d.
C	67,59	68,19	61,84	62,09
N	6,70	7,08	9,08	7,10
H	7,64	7,47	6,46	6,56
O	18,07	17,26	22,62	24,25
	100,00	100,00	100,00	100,00

Heintz (*Pogg.* 84, 106) und Städeler (*Ann. Pharm.* 132, 349) halten den Farbstoff für unrein, Letzterer für ein durch Salzsäure erzeugtes Zersetzungsproduct. — S. über einen ähnlichen Farbstoff aus ikterischem Harn Braconnot (*J. Chim. méd.* 3, 480).

Stammkern $C^{48}H^{48}$.

Cerosin.

$$?\,C^{48}H^{48}O^2 = C^{48}H^{48},O^2.$$

Avequin. *Ann. Chim. Phys.* 75, 218; *J. Pharm.* 26, 738; *J. Chim. méd.* 17, 73; *J. pr. Chem.* 22, 238; *Ann. Pharm.* 37, 170.
Dumas. *Ann. Chim. Phys.* 75, 222; *Ann. Pharm.* 37, 222.
Lewy. *N. Ann. Chim. Phys.* 13, 451.

Wachs des Zuckerrohrs. Cerosie.

Auf der Rinde des Zuckerrohrs, besonders des violetten, findet sich ein weisser Staub, der sich leicht mit dem Messer abschaben lässt und von dem sich ein Theil beim Auspressen des Rohrs ablöst, der dann auf dem Zuckersaft schwimmt. Dieser wird durch Waschen mit kaltem Weingeist von Blattgrün und Farbstoff befreit und in heissem Weingeist gelöst, wo beim Verdunsten das Cerosin zurückbleibt. Avequin. Dumas gewinnt es durch Erkälten der weingeistigen Lösung in Krystallen.

Das von Neugranada stammende Wachs, *Cire des Andaquies*, schmilzt nach der Behandlung mit kochendem Wasser bei 77°, zeigt 0,917 spec. Gew. bei 0° und hält 81,66 Proc. C, 13,55 H und 4,79 O. Es besteht zur Hälfte aus Palmwachs, hält 45 Proc. Cerosin und 5 Proc. eines dem Ceroleïn verwandten Stoffs. Aus demselben wird durch Auskochen mit 15 bis 16 Th. Weingeist das Cerosin gewonnen, das sich beim Erkalten als Gallerte ausscheidet. Lewy.

Feine perlglänzende Blättchen, die Papier nicht fettig machen. Dumas. Gelblich, sehr hart, von glattem Bruch, zum weissen Pulver zerreiblich. Spec. Gew. 0,961 bei 16°, schmilzt bei 82°, erstarrt bei 80°, bei theilweisem Erstarren grösserer Mengen zeigen sich Nadeln. Luftbeständig. Avequin. Lewy.

	Berechn. nach Lewy.		Dumas.	Lewy.	
				a.	b.
48 C	288	81,82	81,4	81,56	81,56
48 H	48	13,62	14,1	13,66	13,73
2 O	16	4,55	4,5	4,78	4,71
$C^{48}H^{48}O^2$	352	100,00	100,0	100,00	100,00

b. aus Cire des Andaquies. Lewy. Dumas gab früher die Formel $C^{48}H^{50}O^2$ und betrachtete Cerosin als Alkohol, dem Aethal verwandt.

Brennt am Docht mit weisser Flamme. Avequin. — Bildet mit *Vitriolöl* eine gepaarte Säure, deren Barytsalz leicht löslich ist. Lewy. — Verbindet sich schwierig mit den *Alkalien*. Dumas. — Durch Erhitzen von Cerosin mit *Kalkkalihydrat* auf 250° wird unter Entwicklung von Wasserstoff Cerosinsäure gebildet. Lewy.

Löst sich nicht in kaltem *Weingeist* von 36°, völlig in kochendem, ohne beim Erkalten zu krystallisiren, doch macht die Lösung von 1 Th. Wachs 144 Th. Weingeist beim Erkalten zur Gallerte gestehen. — Löst sich nicht in kaltem *Aether*, wenig in heissem, beim Erkalten in kleinen Krystallkörnern anschiessend. Avequin.

Cerosinsäure. — Wird durch Erhitzen von Cerosin mit Kalkkalihydrat bei 250° erhalten. Man kocht mit salzsäurehaltigem Wasser aus, wäscht die abgeschiedene Säure wiederholt mit kochendem Wasser, verwandelt sie in Barytseife, der man durch kochenden Weingeist etwa unzersetzt gebliebenes Cerosin entzieht, und zerlegt die Barytseife mit kochender Salzsäure. Die so erhaltene Säure wird in rectificirtem Steinöl gelöst und durch Abdampfen des Filtrats gewonnen. — Weiss, krystallisch, von 93°5 Schmelzpunct. — Löst sich schwer in kochendem Weingeist und Aether. Hält 80,13 Proc. C, 13,39 H und 6,38 O, der Formel $C^{48}H^{48}O^3$ entsprechend. Lewy. Vielleicht $C^{68}H^{68}O^4$? Kr. (Rechn. 80,31 C, 13,38 H).

Gingkosäure.

$$C^{48}H^{48}O^4 = C^{48}H^{48},O^4.$$

Schwarzenbach. *Verhandl. der phys. med. Gesellsch. in Würzburg* 1857, 276; *Pharm. Viertelj.* 6, 424; Ausz. *N. Jahrb. Pharm.* 19, 77.

Findet sich im Fruchtfleische von *Gingko biloba*. S. über diese Pflanze: Hanbury (*N. Jahrb. Pharm.* 1°, 77). — Peschier's (*N. Tr.* 25, 2, 83) Gingkosäure ist nach Wittstein für unreine Essigsäure zu halten.

Der ätherische Auszug der Gingkofrüchte lässt beim Verdunsten gelbes saures Oel, welches beim Erkalten krystallisch erstarrt. Die Krystalle sind braungelb gefärbt, nicht durch Thierkohle und nur theilweis durch Behandeln des Bleisalzes mit Hydrothion zu entfärben. Sie reagiren sauer, schmelzen bei 35° und erstarren bei 10°. Sie lösen sich in Kalilauge zur Seife, bilden ein in Wasser schwierig, in Weingeist leicht lösliches Barytsalz, ein gelbes klebriges Bleisalz und ein Silbersalz mit 22,72 Proc. Silber (Rechn. für $C^{48}H^{47}AgO^4$ = 22,74 Ag), welches sich nicht in Weingeist und wenig in Aether löst.

	Säure.		Schwarzenbach.
48 C	288	78,26	78,33
48 H	48	13,04	13,33
4 O	32	8,70	8,34
$C^{48}H^{48}O^4$	368	100,00	100,00

Anhang zu den Verbindungen mit 48 At. Kohlenstoff.

1. Laserpitin.

$$C^{48}H^{36}O^{14} = C^{28}H^{22}O^8,2C^{10}H^7O^3.$$

A. Feldmann. *Ueber das Laserpitin, Dissertat.* Göttingen, 1865; *Krit. Zeitschr.* 8, 292.

In der weissen Enzianwurzel von *Laserpitium latifolium*.

Man erschöpft die feinzerschnittene trockne Wurzel durch 2-maliges Ausziehen mit ihrem doppelten Gewicht Weingeist von 80 Proc. bei 60°, destillirt von der Tinctur den Weingeist ab und stellt den Rückstand hin, bis seine obere Schicht körnig krystallisch geworden. Sie wird zunächst durch Pressen und Waschen mit schwachem Weingeist, dann dadurch gereinigt, dass man ihre weingeistige Lösung mit weingeistigem Bleizucker ausfällt, den Niederschlag beseitigt und in das Filtrat Hydrothion leitet. Man filtrirt, kocht das Schwefelblei mit Weingeist aus und erhält beim Einengen farblose Krystalle von Laserpitin, welche anhängende Essigsäure an der Luft verlieren.

Eigenschaften. Farblose rhombische Säulen ohne Geruch und Geschmack, in weingeistiger Lösung sehr bitter. Neutral, etwas schwerer als Wasser. Schmilzt ohne Gewichtsverlust bei 114° zum farblosen Oel, welches zum amorphen Harz und später krystallisch erstarrt, sich bei stärkerem Erhitzen verflüchtigt und in Oeltropfen wieder verdichtet. Stickstofffrei.

			Feldmann. Mittel.
48 C	288	66,05	66,03
36 H	36	8,26	8,38
14 O	122	25,69	25,59
$C^{48}H^{36}O^{14}$	436	100,00	100,00

Zersetzungen. Weingeistiges Laserpitin färbt sich beim Erhitzen mit conc. *Kalilauge* braunroth und zerfällt in Laserol und Angelicsäure. $C^{48}H^{36}O^{14} + 2\,HO = C^{28}H^{22}O^{8} + 2C^{10}H^{8}O^{4}$.

Erhitzt man die Lösung, bis aller Weingeist verjagt ist und übersättigt mit verdünnter Schwefelsäure, so scheiden sich braune Harzflocken aus, von denen beim Abdestilliren der Angelicsäure noch mehr erhalten werden. Sie lösen sich in Weingeist mit rothbrauner Farbe und setzen sich beim Verdunsten als gelbe amorphe, später krystallisch werdende Tropfen ab, welche nicht durch Thierkohle entfärbt werden. Sie schmecken pfefferartig kratzend, lösen sich leicht in Weingeist und Aether, in Kalilauge mit gelber Farbe, durch Säuren amorph fällbar. Dieser Körper ist Feldmann's *Laserol*, er hält neben Vitriolöl 65,85 Proc. C, 8,76 H, der Formel $C^{28}H^{22}O^{8}$ (Rechn. = 66,14 Proc. C, 8,66 H) entsprechend.

Beim Schmelzen mit *Kalihydrat* entwickelt Laserpitin Münzgeruch. — Es wird durch Ueberleiten von *Salzsäuregas* nicht verändert, löst sich beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure auf 150° nur theilweis mit kirschrother Farbe, während der Rest zum braunen Harz schmilzt. Auch verdünnte Schwefelsäure bewirkt selbst bei 250° keine Spaltung. — Aus seiner kirschrothen Lösung in *Vitriolöl*, sowie aus der Lösung in rauchender *Salpetersäure* fällt Wasser weisse Niederschläge.

Löst sich nicht in kaltem und kochendem *Wasser*, nicht in verdünnten oder conc. *Säuren*, auch nicht in Eisessig; nicht in wässrigem *Ammoniak*, *Kali* oder *Natron*.

Löst sich in 12,34 Th. *Schwefelkohlenstoff*, leicht in *Chloroform*, in 9 Th. absolutem und in 21,73 Th. *Weingeist* von 85 Proc., in 3,6 Th. *Aether*; diese Lösungen lassen bei raschem Verdunsten amorphes Laserpitin, welches leichter als das krystallisirte schmilzt und sich leichter wieder löst. Wasser trübt die weingeistige Lösung milchig und scheidet mikroskopische Krystalle aus, welche sich beim Schütteln zum käsigen Brei vereinigen. Die weingeistige Lösung fällt weingeistiges Jodkalium, Bleizucker, Sublimat und Silbersalpeter nicht.

Löst sich leicht in *Benzol*, *Terpenthinöl* und in *fetten Oelen*.

2. Coniferin.

$C^{48}H^{32}O^{24}$.

W. Kubel. *J. pr. Chem.* 97, 243.

Von Th. Hartig entdeckt, von Kubel untersucht. — Findet sich im Cambialsafte der Nadelhölzer, namentlich der folgenden: *Abies excelsa* u. *pectinata*, *Pinus Strobus* u. *Cembra*, *Larix europaea*.

Darstellung. Aus dem Cambialsafte, welcher aus den zur Zeit der Holzbildung gefällten und entrindeten Bäumen erhalten wird, indem man das auf der

Oberfläche des Holzes zurückbleibende Cambium abschabt und das Abgeschabte auspresst.

Man erhitzt den Saft zum Kochen, filtrirt, wodurch geronnenes Eiweiss und Anderes entfernt wird, engt das Filtrat auf $^1/_5$ ein und reinigt die in der Kälte anschiessenden Krystalle durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser und aus verdünntem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle. Sie sind noch durch Trocknen bei 100° zu entwässern. — Schmilzt bei 185° und erstarrt glasig.

	Bei 100°.		Kubel. Mittel (5).
48 C	288	56,25	55,80
32 H	32	6,25	6,38
24 O	192	37,50	37,82
$C^{48}H^{32}O^{24}$	512	100,00	100,00

Bräunt sich bei stärkerem *Erhitzen* und verkohlt mit Caramel und Gewürzgeruch. — Löst sich in *Vitriolöl* mit dunkelvioletter Farbe, aus der Lösung fällt Wasser blauen Niederschlag. — Die farblose Lösung in kalter conc. *Salzsäure* scheidet beim Erwärmen blauen Niederschlag ab. — Zerlegt sich beim Kochen mit *verdünnten Mineralsäuren* unter Entwicklung von Vanillegeruch, Ausscheidung von blauem Harz und Bildung von rechtsdrehendem Zucker. Das Harz löst sich in Natronlauge mit gelber Farbe und wird durch Säuren wieder gefällt.

Verbindungen. Mit Wasser. Krystallisirtes Coniferin. — Sehr zarte weisse seidenglänzende spitze Nadeln oder Warzen, welche an trockner Luft verwittern und bei 100° alles Krystallwasser abgeben. — Schmeckt schwach bitter. Linksdrehend.

	Krystalle.		Kubel. Mittel.
$C^{48}H^{32}O^{24}$	512	90,46	
6 HO	54	9,54	9,49
$C^{48}H^{32}O^{24} + 6Aq$	566	100,00	

Coniferin löst sich in 196 Th. kaltem, sehr reichlich in kochendem Wasser. — Die Lösung ist nicht fällbar durch *Natronlauge, Bleizucker, Bleiessig* und *salzsaures Eisenoxyd* und wird nicht dadurch gefärbt.

Löst sich wenig in starkem *Weingeist*, nicht in *Aether*.

Verbindungen, 50 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{50}H^{40}$; *Sauerstoffstickstoffkern* $C^{50}NH^{37}O^2$.

Solanidin.

$C^{50}NH^{39}O^2 = C^{50}NH^{37}O^2, H^2$.

Zwenger u. Kind. *Ann. Pharm.* 118, 129.
O. Gmelin. *Ann. Pharm.* 110, 167.
A. Kromayer. *N. Br. Arch.* 116, 114.

Bildung. Beim Erhitzen von Solanin mit verdünnten Mineralsäuren neben Rechtstraubenzucker.

Man kocht die Lösung von Solanin in sehr verdünnter Schwefelsäure, bis sie gelblich geworden und sich zu trüben beginnt, lässt erkalten, sammelt das als Krystallpulver niederfallende schwefelsaure Solanidin, wäscht mit wenig Wasser und zerlegt es durch Digeriren seiner weingeistigen Lösung mit kohlensaurem Baryt. Der entstandene Niederschlag hält schwefelsauren, überschüssigen kohlensauren Baryt und Solanidin, welches man nach dem Auswaschen und Trocknen mit kochendem absoluten Weingeist auszieht. Es scheidet sich beim Erkalten und Einengen des Filtrats in weissen, später in gelblichen Krystallen aus, welche man durch Lösen in kaltem Aether von etwa unzersetztem Solanin trennt und durch Umkrystallisiren aus Aether reinigt. Zwenger u. Kind. — Oder man zerlegt Solanin durch Kochen mit verdünnter Salzsäure, wäscht das sich ausscheidende salzsaure Solanidin, reinigt es durch Auflösen in Weingeist und Fällen mit Aether, zerlegt es in weingeistiger Lösung mit Ammoniak und krystallisirt den Niederschlag aus Weingeist und Aether um. Zwenger u. Kind.

Hat man bei Darstellung von Solanin verdünnte Säuren zum Ausziehen angewandt, so lässt das rohe Solanin beim Auflösen in Salzsäure einen krystallischen Rückstand, welcher aus salzsaurem Solanidin besteht. O. Gmelin.

Eigenschaften. Lange farblose sehr feine seidenglänzende Nadeln, zuweilen werden aus Aether derbere vierseitige Säulen erhalten. Verändert und färbt sich nicht bei 100°, schmilzt bei 200° (etwas über 200° Kromayer) zur gelblichen Masse, welche strahlig-krystallisch erstarrt und bei höherer Temperatur sublimirt, sehr wenig Kohle lassend. Schmeckt in weingeistiger Lösung bitter und herbe, in fester Form fast geschmacklos. — Reagirt stärker alkalisch als Solanin.

	Im Vacuum.		O. Gmelin.	Zwenger u. Kind. Mittel.
50 C	300	81,30	82,00	80,92
N	14	3,77		3,79
39 H	39	10,59	10,71	11,15
2 O	16	4,34		4,14
$C^{50}NH^{39}O^2$	369	100,00		100,00

O. Gmelin's Solanidin färbte sich bei 100° gelb, war also noch unrein. Ueber die Formel des Solanidin's s. beim Solanicin und Solanin.

Zersetzungen. 1. Färbt sich bei langsamem *Erhitzen* auf 200° gelb und röthlich. — 2. Wird durch kalte conc. *Salpetersäure* in ein rothes Oel verwandelt, durch heisse Säure unter heftiger Einwirkung gelöst und oxydirt. — 3. *Vitriolöl* färbt Solanidin roth und löst es zur dunkelrothen Flüssigkeit, dabei schwefelsaures Solanicin und modificirtes Solanidin (VII, 2070) bildend, welche Salze durch Wasser gefällt werden, oder bei Wassergehalt des Vitriolöls sich als gelber Niederschlag langsam ausscheiden. — 4. Wird nicht verändert durch kochende conc. *Kalilauge*, nicht durch *Kupferoxydkali*, *Silbersalpeter* oder *Chlorgold*. Zwenger u. Kind. —

5. Beim Eintropfen von *Jodwasser* in weingeistiges Solanidin tritt anfangs Entfärbung ein, dann scheiden sich gelbbraune Flocken aus. Kromayer.

Löst sich sehr wenig in kochendem *Wasser*. — Bildet mit den *Säuren* meist krystallisirbare, einfach- und zweifach-saure Salze, aus deren Lösungen Ammoniak oder Alkalien Solanidin als weisse Gallerte scheiden. Die einfach-sauren Salze reagiren kaum sauer, sie schmecken bitter und herbe, lösen sich schwierig in Wasser und wässrigen Säuren. Zwenger u. Kind.

Schwefelsaures Solanidin. — Das einfach- sowohl wie das zweifach-saure Salz werden schwierig für sich erhalten, aber beide vereinigen sich nach wechselnden Verhältnissen. Zwenger u. Kind.

a. Versetzt man schwefelsäurehaltigen Weingeist mit überschüssigem Solanidin und fällt das stark saure Filtrat mit Aether, so hält der Niederschlag 11,55 Proc. Schwefelsäure, einer Verbindung von 3 At. einfach-saurem mit 1 At. zweifach-saurem Salz entsprechend. (Rechn. = 11,59 Proc. SO^3). Verdunstet man die Lösung im Vacuum oder im Wasserbade, so trübt sie sich durch Ausscheidung von Solanidin, nach dessen Entfernung ein gummiartiger Rückstand bleibt.

b. Die Lösung von Solanidin in überschüssiger weingeistiger Schwefelsäure scheidet beim Verdunsten des Weingeists feine Nadeln aus, welche bei 100° 12,23 Proc. Schwefelsäure halten, also auf 2 At. einfach-saures, ein Atom zweifach-saures Salz. (Rechn. = 12,25 Proc. SO^3). Sie werden an der Luft durch Verlust von Krystallwasser zur durchscheinenden amorphen Masse, beim Uebergiessen mit Wasser wieder krystallisch, lösen sich in Weingeist, weniger in Wasser und werden durch Vitriolöl als weisser Niederschlag, beim Erwärmen als weiches Harz gefällt.

c. Das bei Zerlegung von Solanin mit Schwefelsäure gewonnene schwefelsaure Solanidin hielt nach dem Auswaschen, Lösen in Weingeist und Fällen mit Aether bei 100° 13,11 Proc. Schwefelsäure, also gleiche Atome des einfach- und des zweifach-sauren Salzes (Rechn. = 13,11 Proc. SO^3). Zwenger u. Kind.

Salzsaures Solanidin. — Man vermischt in weingeistiger Salzsäure gelöstes Solanidin mit Aether bis zur Trübung, wo beim Stehen Krystalle erscheinen. Zwenger u. Kind. Oder man fällt obige Lösung mit Wasser und lässt aus Weingeist krystallisiren. O. Gmelin. Rhombische Säulen mit Endfläche und Zuschärfung des Brachydomas. Schmilzt sehr schwierig, verdampft schon früher in weissen Dämpfen ohne Zersetzung und sublimirt in Krystallen. — Löst sich sehr wenig in Wasser und wässriger Salzsäure, leicht in Weingeist, nicht in Aether. Zwenger u. Kind.

	Bei 100°.		O. Gmelin. Mittel.	Zwenger u. Kind.
50 C	300	73,98	73,82	73,68
N	14	3,45		3,25
40 H	40	9,86	10,18	10,09
Cl	35,5	8,75	8,51	8,82
2 O	16	3,96		4,16
$C^{50}NH^{39}O^2$,HCl	405,5	100,00		100,00

Salpetersaures Solanidin. — Scheidet sich aus der Lösung on Solanidin in salpetersäurehaltigem Weingeist, welche mit Aether s zur Trübung vermischt ist, beim Stehen in schönen büschel- rmig geordneten Säulen von schwach saurer Reaction. Löst sich enig in kaltem Wasser und wird durch kochendes unter Aus- heidung von Solanidin zerlegt. Löst sich leicht in Weingeist. WENGER u. KIND.

Chlorplatin-salzsaures Solanidin. — Man versetzt weingeisti- es salzsaures Solanidin mit überschüssigem Chlorplatin und giesst nter Umrühren in kaltes Wasser, wodurch gelbe Flocken nieder- llen, welche man wäscht, in kochendem Weingeist löst und mit armem Wasser bis zur Trübung vermischt. — Gelbes Pulver, aus ikroskopischen Kugeln gebildet. Löst sich wenig in Wasser, wird Weingeist weich, durchscheinend harzartig und löst sich. ZWENGER KIND.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind.
50 C	300	52,16	52,00
N	14	2,42	2,38
40 H	40	6,95	7,23
2 O	16	2,81	
3 Cl	106,5	18,51	
Pt	98,7	17,15	16,94
$C^{50}NH^{39}O^2$,HCl,$PtCl^2$	575,2	100,00	

Solanidin löst sich leicht in warmem starken *Weingeist* und eicht selbst in kaltem *Aether*. ZWENGER u. KIND. Löst sich in *Benzol*. KROMAYER.

Gepaarte Verbindungen des Solanidins.

1. Solanicin.

$C^{100}N^2H^{76}O^2 = C^{50}NH^{38}O,C^{50}NH^{38}O$.

ZWENGER u. KIND. *Ann. Pharm.* 123, 341.

Bildung. Beim Einwirken von kalten conc. Säuren auf Solanin, ndem das zunächst neben Rechtstraubenzucker erzeugte Solanidin heilweis unter Wasserverlust in Solanicin übergeht.

Darstellung. Man lässt Solanin mit kalter rauchender Salzsäure bergossen 4 bis 5 Tage oder so lange stehen, bis sich unreines alzsaures Solanicin als rothbrauner schleimiger Niederschlag aus- eschieden hat; sammelt diesen Niederschlag, wäscht ihn ein Mal

mit Wasser und zerlegt seine weingeistige Lösung mit Ammonial wodurch Solanicin als gelbe Gallerte ausgeschieden wird. Sie wi gewaschen, getrocknet, zerrieben, durch Auskochen mit Weingei von unzersetztem Solanin und Solanidin befreit, dann mit Aeth übergossen hingestellt und so oft mit kaltem Aether behandelt, b dieser fast farblos bleibt, auch beim Verdunsten nur noch sel wenig Krystallflocken lässt. Das ungelöst gebliebene Solanicin i noch durch Auflösen in salzsäurehaltigem Weingeist, Fällen m Ammoniak und Waschen mit Wasser zu reinigen.

Hierbei nimmt der Aether ein amorphes gelbes Harz auf, welches dur Auflösen in wenig Aether von mitaufgelöstem Solanicin getrennt werden kan Es hält 79,29 bis 80,80 Proc. C, 3,13 bis 3,40 N, 10,50 bis 10,80 H, im Pl tinsalz 16,83 Proc. Platin, ist also fast wie Solanidin zusammengesetzt und na Zwenger u. Kind als *modificirtes Solanidin* zu betrachten. Es liefert bei vo sichtigem Erhitzen im Kohlensäurestrom ausser anderen Producten Solanidi krystalle, aber bildet amorphe, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salz Durch langes Stehen der ätherischen Lösung oder durch Trocknen in der Wärn wird es unlöslich in Aether, doch leichter löslich in Weingeist.

Eigenschaften. Amorphe hellgelbe Masse, in dünnen Schicht durchscheinend, wird aus Aether in feinen Nadeln oder gelblich Krystallflocken erhalten. Fast geschmacklos, reagirt kaum a kalisch.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind. Mittel (4).
50 C	300	83,33	83,01
N	14	3,89	3,87
38 H	38	10,56	10,83
O	8	2,22	2,29
$C^{50}NH^{38}O$	360	100,00	100,00

Wie beim Solanin erörtert, ist die Formel von Zwenger u. Kind $C^{50}NH^{3}$ nicht annehmbar, und bleibt daher die Wahl zwischen obiger und der Form $C^{50}NH^{40}O$, welche aber 82,87 Proc. C, 11,05 H erfordert, also weniger Koh und mehr Wasserstoff als Zwenger u. Kind in 3 ihrer Analysen fanden. Auch diese Formel ist noch zu verdoppeln. Kr.

Zersetzungen. Solanicin färbt sich beim *Erhitzen* dunkelbrau und schmilzt über 250° unter theilweiser Zersetzung. — Bren mit russender Flamme; liefert bei der trocknen Destillation brenz liches Oel und Kohle. — Röthet sich beim Uebergiessen mit con *Säuren*, auch färben sich wässrige Solanicinsalze beim Eintropfe von Vitriolöl schön violett.

Löst sich nicht in *Wasser*. — Bildet mit den *Säuren* amorph rothgelbe Salze, welche fast neutral reagiren, bitter und herb schmecken. Ihre leicht erfolgende tiefgelbe Lösung in kalte Wasser trübt sich beim Kochen und wird durch concentrirte Salz säure gefällt. Die Salze lösen sich leicht in Weingeist, nicht Aether.

Salzsaures Solanicin. — Wird aus der Lösung von So lanicin in salzsäurehaltigem absoluten Weingeist durch Aeth gefällt.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind.
$C^{50}NH^{39}O$	361	91,04	
Cl	35,5	8,96	8,94
$C^{50}NH^{38}O,HCl$	396,5	100,00	

Chlorplatin-salzsaures Solanicin. — Chlorplatin fällt weingeistiges salzsaures Solanicin erst nach Zusatz von Aether vollständig in citronengelben Flocken.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind. Mittel.
$C^{50}NH^{38}O,HCl,Cl^2$	467,5	82,57	
Pt	98,7	17,43	17,48
$C^{50}NH^{38}O,HCl,PtCl^2$	566,2	100,00	

Mit *Dreifach-Chlorgold* bildet salzsaures Solanicin ein in Wasser unlösliches Doppelsalz, aus welchem sich auch bei Lichtabschluss Gold scheidet.

Solanicin löst sich kaum in *Weingeist*, erst in 2000 Th. kochendem *Aether*.

2. *Glucosid des Solanidins.*

Solanin.

$$C^{86}NH^{69}O^{32} = C^{50}NH^{39}O^2,3C^{12}H^{10}O^{10}.$$

Desfosses. *Magendie Vorschriften zur Bereitung und Anwendung einiger neuen Arzneimittel*, Leipzig 1822; *J. Pharm.* 6, 375; 7, 414; *N. Tr.* 6, 273; *Berzel. Jahresber.* 2, 114.

Payen u. Chevallier. *J. Chim. méd.* 1, 517; *Bull. philom.* 1825, 152.

Peschier. *J. Chim. méd.* 3, 289; *N. Tr.* 14, 2, 269; *Berzel. Jahresber.* 8, 248.

P. Henry. *J. Pharm.* 18, 665; *Schw.* 68, 77.

R. Otto. *Ann. Pharm.* 7, 150; 26, 232. — *J. pr. Chem.* 1, 58.

Reuling. *Ann. Pharm.* 30, 225; *Berzel. Jahresber.* 20, 324.

Winckler. *Repert.* 76, 384; *Berzel. Jahresber.* 23, 363. — *Jahrb. pr. Pharm.* 4, 143.

Wackenroder. *N. Br. Arch.* 33, 59; *Berz. Jahresber* 24, 404.

Baumann. *N. Br. Arch.* 34, 23 und 158; *Berzel. Jahresber.* 24, 408. — *N. Br. Arch.* 35, 137; 38, 292 und 295.

Boitessier. *Compt. rend.* 43, 978; *Instit.* 1856, 411; *Ann. Pharm.* 101, 368; *J. pr. Chem.* 71, 308; *Chem. Centr.* 1857, 124; *Lieb. Kopp* 1856, 547.

P. Gmelin. *Ann. Pharm.* 110, 167; *Chem. Centr.* 1859, 567; *Chem. Gaz.* 1859, 385; *Répert. Chim. pure* 1, 437; *Lieb. Kopp* 1859, 402.

Zwenger u. Kind. Vorläuf. Anzeige: *Ann. Pharm.* 109, 244; *Chem. Centr.* 1859, 431; *Lieb. Kopp* 1859, 402; Ausführl. *Ann. Pharm.* 118, 129; Ausz. *N. Ann. Chim. Phys.* 63, 377; *Chem. Centr.* 1861, 601; *Lieb. Kopp* 1861, 535. — *Ann. Pharm.* 123, 341; *Krit. Zeitschr.* 5, 527; *Chem. Centr.* 1862, 780; *Répert. Chim. pure* 5, 154; *Lieb. Kopp* 1862, 382.

R. Kromayer. *N. Br. Arch.* 116, 114; *Chem. Centr.* 1863, 1054; *Lieb. Kopp* 1863, 450.

Letzinsky. *Mittheilungen aus dem Laboratorium*, Wien 1865; Ausz. *Krit. Zeitschr.* 9, 127.

Von Desfosses 1821 in *Solanum nigrum* und *Dulcamara*, von Baup in den Kartoffelkeimen entdeckt; dieses letztere Alkaloïd (dessen Einerleiheit mit dem von Desfosses nicht zweifellos erscheint) wurde am genauesten von Otto

und neuerdings von Zwenger u. Kind untersucht, auch gleichzeitig v
O. Gmelin und Zwenger u. Kind als gepaarte Zuckerverbindung erkannt.

Vorkommen. In den Kartoffeln, jedoch weniger in den Knollen, als
den Keimen. Baup (*Ann. Chim. Phys.* 31, 109). Am reichlichsten in den etw
2 Zoll langen Keimen, auch im Kraut und in den Knollen, nicht in der Scha
der Kartoffeln. Otto. In den unreifen grünen Früchten der Kartoffeln na
Heumann (*Repert.* 74, 125), nicht nach Desfosses. In 10000 Th. halten S
lanin: Kartoffelkraut 0,67, Knollen im Juli 0,05 Th., Baumann; kranke Knoll
0,27 Th., Wackenroder u. Weber (*N. Br. Arch.* 48, 157); gesunde Knoll
1,5 Th. amorphes, Kartoffelkeime 6,8 Th. krystallisirtes. J. Wolff (*Phar
Viertelj.* 2, 503). Alte und junge Kartoffelknollen halten auch nach völlig
Beseitigung der Keime Solanin, in 10000 Th. betragend (a) am 1. Mai und
am 1. Juli: ganze Kartoffeln (b) 7,4 Th., von den Keimen befreite (a) 3,2,
4,2 Th., Kartoffelschalen (a) 3,6, (b) 4,8 Th., geschälte Kartoffeln (a) 2,4,
3,2 Th. Haaf (*N. Repert.* 13, 560; *Chem. Centr.* 1865, 749). Diese Angab
bedürfen der Bestätigung. Kr. — Das Solanin geht in das zum Kochen v
Kartoffeln benutzte Wasser über, Baumann, und findet sich unzersetzt in d
Kartoffelschlempe. Otto. — S. auch Michaelis (*N. Br. Arch.* 13, 233).

Solanin findet sich in den Beeren, nicht in den Blättern von *Solanu
nigrum*, in den Beeren, Stengeln und Blättern von *Solanum Dulcamara*, De
fosses, Henry, von *Solanum verbascifolium*, Payen u. Chevallier; im *Solan
mammosum* [besonders in den Beeren, Morin (*J. Chim. méd.* 1, 84)] und *fer
nicht in europäischen Solanumarten. Pelletier (*J. Pharm.* 14, 256).

Das Solanin der Stengel von *Solanum Dulcamara* ist nach Winckler v
Kartoffelsolanin verschieden. Ersteres sei amorph, fast nach jedem Verhältn
in Weingeist von 80 Proc. und in absolutem löslich, seine salzsaure Lösu
fälle Chlorquecksilber weiss, während aus Kartoffelkeimen krystallisches Sola
erhalten werde, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Weingeist, welch
Chlorquecksilber nicht fälle. Aehnliches fand Hassold (*Repert.* 94, 70), währe
Wittstein (*Pharm. Viertelj.* 1, 364) aus Dulcamarastengeln gewöhnliches ab
amorphes Solanin erhielt. Heumann fand das Solanin der grünen Kartoffe
beeren dem der Beeren von *Solanum nigrum* gleichend, nach Moitessier unte
scheiden sich die aus *Solanum nigrum*, *Dulcamara* und *tuberosum* erhalten
Basen sehr. O. Gmelin vermochte Moitessier's Angaben über Solanin aus Du
camara nicht am Kartoffelsolanin zu bestätigen, auch ergaben ihm, während
früher aus Kartoffelkeimen gewöhnliches Solanin erhielt, später Kartoffelkein
Beeren von *Solanum Dulcamara* und *nigrum* undeutlich krystallische Körp
von abweichender Elementarzusammensetzung, welche mit Schwefelsäure v
weniger Zucker lieferten. Da aber alle diese Angaben gemacht wurden, bev
das Solanidin genügend bekannt war, auch Kartoffelkeime bald krystallisirt
bald amorphes Solanin liefern, so bedarf der Gegenstand weiterer Untersuchun

Als *Picroglycion* beschrieb Pfaff (*Mater. med.* 6, 505) den in Weinge
löslichen Theil des wässrigen Extracts der Bittersüssstengel, wohl ein Gemis
von Zucker mit Solanin. Auch das *Dulcamarin* von Biltz (*N. Tr.* 18, 1, 19
ist ein solches Gemenge. — Spatzier's Solanin aus Kartoffelsaft (*Schw.* 61, 31
ist phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, Döbereiner (*Schw.* 62, 99), mit etw
1 Proc. Solanin. Buchner (*Repert.* 48, 337). — Ein *Harz der Kartoffeln* stell
Vauquelin (*J. Phys.* 85, 113) dar; über die Säure der Kartoffeln, Peschie
Solansäure s. V, 337.

Darstellung. Aus frischen, nicht zu lang entwickelten Kartoffelkeime
1. Man zieht die zerkleinerten Keime mit schwach schwefelsäure
haltigem Wasser aus, übersättigt die saure Flüssigkeit mit Am
moniak, erhitzt zum Kochen, sammelt den Niederschlag, trockne
pulvert und wäscht ihn mit Wasser, so lange dieses noch gefär
abläuft. Der Rückstand wird durch Auflösen in gewöhnlichem Essi
Uebersättigen der Lösung mit Ammoniak und Aufkochen gereinig

worauf man den Niederschlag sammelt, trocknet, zerreibt, mit der 60-fachen Menge Weingeist von 85 Proc. einige Minuten kocht und die Lösung heiss filtrirt. Das hellbraune Filtrat erstarrt beim Erkalten zur Gallerte, während der auf dem Filter gebliebene Rückstand bei nochmaligem Auskochen mit der gleichen Menge Weingeist ein farbloses Filtrat liefert, welches nach einigen Minuten Krystalle absetzt. Man wäscht die zuerst erhaltene Gallerte mit Ammoniakwasser, so lange dieses gefärbt abläuft, erhitzt sie mit Weingeist zum Kochen, lässt auf einem bis 50° erwärmten Sandbade abkühlen und reinigt die nach 24 Stunden abgesetzten Solaninkrystalle mit den zuerst erhaltenen durch Waschen mit Weingeist. Reuling. Zwenger u. Kind. — 2. Man lässt die nicht zerkleinerten frischen Keime mit schwach schwefelsäurehaltigem Wasser übergossen 24 Stunden stehen, giesst ab und presst den nun geschmacklosen Rückstand. Die Flüssigkeit wird durch Aufgiessen auf eine neue Portion Keime concentrirt, kolirt und mit Kalkhydrat bis zur alkalischen Reaction versetzt, worauf man dem getrockneten und gepulverten Niederschlage das Solanin durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist entzieht. Wackenroder. Baumann wendet Salzsäure statt der Schwefelsäure an. Setzt man den Kalk vorsichtig zu, so dass zunächst nur die freie Schwefelsäure abgestumpft wird und giesst gleich ab, so ist der spätere Niederschlag fast gypsfrei. Meurer (*N. Br. Arch.* 40, 276).

3. Man zieht die frischen zerstampften Keime mit heissem schwefelsäurehaltigen Wasser aus, fällt den Absud mit Bleizucker, entfernt das überschüssige Blei durch Schwefelsäure und fällt das heisse Filtrat mit Kalkmilch. Dem Niederschlage wird das Solanin durch Auskochen mit Weingeist entzogen, wobei die späteren Auskochungen reinere Krystalle absetzen als die ersten. Otto. So erhielt Otto früher krystallisirtes, später nur gallertartiges Solanin, welches sich nicht in Krystalle verwandeln liess, doch erfolgt nach Reuling durch das Waschen mit Ammoniakwasser, nach Wackenroder durch Lösen in Schwefelsäure und Fällen mit Kalk die Umwandlung der Gallerte in Krystalle.

Da das so und überhaupt alles mit Hülfe von Säuren dargestellte Solanin Solanidin enthalten kann, so ist es zur Reinigung in kalter, mässig starker Salzsäure zu lösen, wobei Solanidin als salzsaures Salz ungelöst bleibt. Zwenger u. Kind. Oder man presst die zum Brei zerstampften Keime, fällt den Presssaft mit Kalkmilch und gewinnt durch Auskochen des Niederschlages mit Weingeist solanidinfreies Solanin. Ausziehen der gepressten Keime mit schwefelsäurehaltigem Wasser liefert ein gallertartiges Gemisch von Solanin und Solanidin, aus welchem durch Kochen mit Salzsäure Solanidin gewonnen werden kann. Kromayer.

Desfosses fällt den filtrirten Saft der Beeren von *Solanum nigrum* durch Ammoniak, wäscht den grauen Niederschlag mit kaltem Wasser, kocht ihn mit Weingeist aus und gewinnt das Solanin theils durch Erkälten, theils durch Abdampfen. — Payen u. Chevallier kochen die zerstossenen trocknen Beeren von *Solanum verbascifolium* mit Weingeist aus, dampfen ab, lösen das Extract in Wasser, waschen das sich abscheidende Harz und fällen aus der wässrigen Flüssigkeit das Solanin durch Digeriren mit Bittererde. Dem Niederschlage ist das Solanin durch Auskochen mit Weingeist zu entziehen. — Henry zieht ge-

pulverte Bittersüssstengel mit schwefelsäurehaltigem Weingeist aus, digerirt die Tinctur mit Kalk, filtrirt, destillirt den Weingeist ab, wäscht den Rückstand mit Wasser, löst ihn in verdünnter Schwefelsäure und fällt mit Ammoniak. Aus dem Niederschlage wird das Solanin durch Weingeist gewonnen, es ist dann noch durch Aether von Blattgrün zu befreien.

Eigenschaften. Weisses undurchsichtiges etwas perlglänzendes Pulver, Desfosses; sehr feine farblose seidenglänzende Nadeln, unter dem Mikroskop als rechtwinklich vierseitige Säulen zu erkennen. Zwenger u. Kind. Payen u. Chevallier. Wird beim Erhitzen gelb und schmilzt (über 100° Desfosses) bei 235°, Zwenger u. Kind, zur citronengelben Masse, welche beim Erkalten amorph erstarrt. Geruchlos; schmeckt schwach bitter und etwas brennend, Zwenger u. Kind, schwach kratzend, Otto; bewirkt bei Thieren Erbrechen und hinterher Schlaf. Desfosses. Narkotisch-scharfes Gift, 1 Gran tödtete ein Kaninchen in 6 Stunden, 3 Gran ein stärkeres in 9 Stunden mit Lähmung der hinteren Extremitäten. Otto. S. auch Baumann, welcher das Solanin energisch, aber nicht tödtlich wirkend fand. — Reagirt sehr schwach alkalisch. — Ueber mikroskopische Erkennung s. Erhard (*N. Jahrb. Pharm.* 26, 129).

	Im Vacuum oder bei 130°.		Blanchet. Mittel.	Moitessier.	O. Gmelin. Mittel.	Zwenger u. Kind. Mittel.
86 C	516	60,35	61,14	60,79	62,19	60,01
N	14	1,63		3,61		1,37
69 H	69	8,07	8,90	8,51	8,72	8,40
32 O	256	29,95		27,09		30,22
$C^{86}NH^{69}O^{32}$	855	100,00		100,00		100,00

Frühere Formeln: $C^{84}NH^{68}O^{28}$ Blanchet, $C^{42}NH^{35}O^{14}$ Moitessier, $C^{88}H^{72}O^{30}$ O. Gmelin, $C^{40}H^{32}O^{14}$ Delffs (*N. Jahrb. Pharm.* 11, 356). O. Gmelin bezweifelte den Stickstoffgehalt des Solanins. — Die obige Formel hält 1 At. Wasserstoff weniger als die von Zwenger u. Kind: $C^{86}NH^{70}O^{32}$, welche letztere, weil die Summe der Stickstoff- und Wasserstoffatome eine unpaare, nicht annehmbar ist. Hielte das Solanin 71 At. Wasserstoff (Rechn. 60,21 Proc. C, 8,28 H), so müsste das Solanicin 40 At. Wasserstoff halten, was nach den Analysen von Zwenger u. Kind weniger wahrscheinlich ist. Aus diesen Verhältnissen ergiebt sich dann auch die Formel des Solanidins wie oben angenommen. Kr.

Zersetzungen. 1. Zersetzt sich beim *Erhitzen* über den Schmelzpunct mit Geruch nach Caramel und liefert ein krystallisches Sublimat von Solanidin; bei der rasch ausgeführten trocknen Destillation wird ein saures zähes Destillat mit darin gelöstem Solanidin erhalten. Zwenger u. Kind. Durch vorsichtiges Erhitzen auf dem Platinblech mit übergelegtem Objectträger in der beim Strychnin (VII, 1876) angegebenen Weise wird anfangs ein meist krystallisches, dann ein aus Körnchen bestehendes Sublimat erhalten. Die Krystalle sind feine büschelförmig an einander gelagerte Nadeln, sie werden durch reines oder ammoniakalisches Wasser nicht verändert, auch durch Salzsäure nicht gelöst, aber nach längerer Berührung damit zum Theil in Octaëder verwandelt. Helwig (*Anal. Zeitschr.* 3, 55). — 2. *Verbrennt* beim Erhitzen an der Luft mit russender Flamme, poröse leicht verbrennliche Kohle lassend. Zwenger u. Kind.

3. Wird durch Erwärmen oder Kochen mit *verdünnter Salzsäure* oder *Schwefelsäure* in gelöst bleibenden Rechtstraubenzucker

und in sich krystallisch abscheidendes Solanidinsalz zerlegt. $C^{86}NH^{69}O^{32} + 6HO = C^{50}NH^{39}O^{2} + 3C^{12}H^{12}O^{12}$. Zwenger u. Kind. 100 Th. Solanin lieferten 65,3 Th. Zucker. O. Gmelin (Rechn. = 63,1 Th. $C^{12}H^{12}O^{12}$). Zuweilen scheidet sich das Solanidinsalz als Harz aus, welches dann unter Wasser krystallisch wird. Oxalsäure, nicht aber Essigsäure wirkt gleichfalls zerlegend. Zwenger u. Kind. — In der Kälte erzeugen weniger verdünnte Säuren statt des Solanidins Solanicin und modificirtes Solanidin, dabei scheidet die anfangs klare Lösung gelblichen Niederschlag aus, auch färbt sie sich schön roth, dann gelb. Zwenger u. Kind.

4. Löst sich leicht zur farblosen Flüssigkeit in conc. *Salpetersäure*, welche Lösung beim Stehen schön blauroth (rosenroth, dann braun, Wackenroder) wird, dann braunes Harz ausscheidet; heisse Salpetersäure entwickelt Salpetergas und löst zur gelben Flüssigkeit, aus welcher sich später weisse Krystalle scheiden. Zwenger u. Kind. Befeuchtet man mit rother rauchender Salpetersäure, dann mit Ammoniak, so entsteht rosenrothe, nach einigen Stunden verschwindende Färbung. Clarus. — 5. *Vitriolöl* bildet rothgelbe, beim Stehen purpurviolette Lösung, welche dann ein braunes Pulver abscheidet und sich entfärbt. Wackenroder. — 6. *Chromsäure* färbt Solanin himmelblau, allmählich grün. Clarus.

7. Solanin färbt sich im *Joddampfe* schön braun und bildet eine mit brauner Farbe in Wasser lösliche Masse, auch durch Zusammenreiben von Jod mit Solanin zu erhalten; wässriges schwefelsaures Solanin wird durch Jod und Jodwasser gebräunt, ohne dass ein Niederschlag entsteht. Otto. Weingeistiges Solanin entfärbt wenig eingetropftes Jodwasser, aber färbt sich mit mehr Jodwasser tief rothbraun, bei Abwesenheit von Solanidin ohne allen Niederschlag. Kromayer. Verdunstet man die Lösung von Jod in weingeistigem Solanin, so bleibt eine amorphe braunrothe Masse, welche erst bei starkem Erhitzen Jod ausgibt, Weingeist und Aether nur wenig färbt und sich nicht in Wasser löst, Baumann's *Jodsolanin*.

8. Die dunkelgelbe Lösung von *Brom* in weingeistigem Solanin wird durch Ammoniak flockig weiss gefällt; sie lässt beim Verdunsten eine schwarzbraune amorphe Masse, welche sich in kochendem Wasser und Weingeist, nicht in kaltem Wasser und Aether löst. Baumann. — 9. Löst sich in *Chlorwasser* zur farblosen, nicht mehr durch Ammoniak fällbaren Flüssigkeit. Heumann. In wässrigem Weingeist vertheiltes, frisch gefälltes Solanin löst sich auch bei anhaltendem Einleiten von Chlorgas nicht vollständig; aus der filtrirten Flüssigkeit fällt Ammoniak weissen, äusserlich dem Solanin gleichenden Niederschlag, beim Abdampfen bleibt eine schwarzbraune amorphe Masse, welche Salzsäure hält, sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löst. Baumann.

10. Mit 2 Th. starrem *Natriumamalgam* vermischtes und mit Wasser befeuchtetes Solanin entwickelt bei längerem Stehen Nicotingeruch und lässt beim Destilliren davon übergehen; aus dem Rückstande scheidet Schwefelsäure Buttersäure. So wird das Solanin auch beim Digeriren mit Kreide, Käs und Zucker oder mit serösen Darmhäuten und Zucker zerlegt. Kletzinsky.

Kletzinsky erhielt 15 Proc. des Solanins an Nicotin (mit 74,06 Proc. C, 17,28 N, 8,64 H und mit 34,4 Proc. Platin im Doppelsalze), ebensoviel Buttersäure (mit 54,54 Proc. C, 9,09 H, 36,37 O; im Silbersalze 55,3 Proc. Ag haltend). Diese Angaben scheinen sehr der Bestätigung zu bedürfen. Kr.

11. Solanin reducirt *salpetersaures Silberoxyd* und *Dreifach-Chlorgold* beim Erhitzen, Otto; es wird durch anhaltendes Kochen mit *Kalilauge* nicht zersetzt und verändert *alkalische Kupferoxydlösung* dabei nicht. Zwenger u. Kind. — 12. Durch Erhitzen von weingeistigem Solanin mit *Jodvinafer* oder *Jodmylafer* werden nach Moitessier Hydriod-Aethyl- oder Amylsolanin erhalten; O. Gmelin vermochte Solanin durch wochenlanges Erhitzen mit Jodvinafer nicht zu verändern.

Moitessier's *Aethylsolanin*, durch Ammoniak aus dem durch Jodvinafer gebildeten Product zu fällen, bildet weisse mikroskopische bittere Krystalle, welche 62,6 Proc. C, 8,85 H halten ($C^{42}NH^{34}(C^4H^5)O^{14} = 62,58$ Proc. C, 8,8 H), sich nicht in Wasser, aber in Weingeist lösen und giftige amorphe Salze liefern. Es bildet beim Erhitzen mit Jodmylafer ein *Aethylamylsolanin*, welches, wie auch das *Amylsolanin* dem Vorigen gleicht. Dieses Solanin war aus Dulcamarastengeln gewonnen.

Verbindungen. — *Mit Wasser.* — *A. Gewässertes Solanin?* Otto's Solanin hielt etwa 10 Proc. Krystallwasser. Blanchet. Das amorphe Solanin, welches zuweilen statt des krystallischen aus Weingeist erhalten wird, ist nach Wackenroder ein Hydrat.

B. *Wässrige Lösung.* — Löst sich nicht in kaltem, in 8000 Th. Desfosses, 5000 Th. kochendem Wasser. Otto.

Mit Säuren. — Solanin neutralisirt die Säuren vollkommen, Desfosses, es bildet einfach- und zweifach-saure Salze. Zwenger u. Kind. Die Salze (auch die aus Dulcamarasolanin) sind meist amorph gummiartig, sie schmecken bitter und stark brennend, Zwenger u. Kind, sehr widrig kratzend. Otto. Ihre klare Lösung in wenig Wasser trübt sich beim Erwärmen (oder Verdünnen) durch Ausscheidung von Solanin, das sich beim Erkalten öfters wieder löst. Sie lösen sich in Weingeist, durch Aether fällbar; nur bei Abwesenheit aller freien Säure werden sie durch Abdampfen rein erhalten, indem sich anderen Falls Solanidinsalz erzeugt. Zwenger u. Kind. — Ammoniak und Alkalien fällen aus ihnen nach einiger Zeit alles Solanin als weissen gallertartigen Niederschlag, welcher an der Luft zur hornartigen Masse austrocknet. Zwenger u. Kind. Der durch Ammoniak erzeugte Niederschlag ist bei Concentration gallertartig, der bei Verdünnung später entstehende ist krystallisch. auch Kali und kohlensaures Ammoniak fällen krystallische Niederschläge. Otto. Tartersäure hindert die Fällung nicht. Clarus. Nach Baumann erzeugen Kochsalz, Salmiak, schwefelsaures Natron und viele andere Salze weisse pulvrige Niederschläge, Bleizucker und Bleiessig fällen Solaninsalze nicht.

Phosphorsaures Solanin. — Aus schwefelsaurem Solanin fällt phosphorsaures Natron schwerlösliches weisses Krystallpulver. Otto. Die lufttrocknen Krystalle halten 7,83 Proc. Phosphorsäure. Kletzinsky.

Schwefelsaures Solanin. — Perlglänzende Krystallmasse, Payen u. Chevallier; wird durch Lösen von Solanin in warmer wässriger Schwefelsäure als körnig-krystallische Masse, leicht löslich in kaltem Wasser, mit heissem zerfallend, bei mehr Schwefelsäure als Gummi erhalten. Otto. War hier Solanidin gebildet? Kr.

A. *Einfach.* — Man versetzt die Lösung von B in kaltem Wasser mit überschüssigem Solanin und verdunstet im Vacuum. — Farbloses Gummi von schwach saurer Reaction, durch Wasser unter Ausscheidung von Solanin zerlegbar. Zwenger u. Kind.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind.
86 C	516	57,08	57,13
N	14	1,54	1,27
70 H	70	7,74	8,16
33 O	264	29,20	28,77
SO^3	40	4,44	4,67
$C^{86}NH^{69}O^{32},HO,SO^3$	904	100,00	100,00

B. *Zweifach.* — Wird aus der Lösung von Solanin in schwefelsäurehaltigem Weingeist durch Aether als weisse Gallerte gefällt. — Amorphe durchsichtige stark saure Masse. Löst sich leicht in Wasser, auch in kochendem ohne Ausscheidung von Solanin. Zwenger u. Kind.

	Im Vacuum.		Zwenger u. Kind.
86 C	516	54,14	53,68
N	14	1,47	
71 H	71	7,45	8,00
34 O	272	28,54	
2 SO^3	80	8,40	8,78
$C^{86}NH^{69}O^{32},2(HO,SO^3)$	953	100,00	

Jodkalium fällt aus schwefelsaurem Solanin erst nach einigen Stunden krystallischen Niederschlag. Otto. — Aus wässriger *Ueberchlorsäure* krystallisirt Solanin unverändert. Bödeker.

Salzsaures Solanin. — 100 Th. Solanin nehmen 4,23 Th. Salzsäuregas auf, Blanchet (? 1 At. = 4,27 Th. HCl), 12,2 Th. Salzsäure, doch ist das Product gefärbt. O. Gmelin. — Man fällt die Lösung von Solanin in salzsäurehaltigem Weingeist mit Aether und beseitigt die überschüssige Salzsäure durch wiederholtes Auflösen in Weingeist und Fällen mit Aether. — Gallertartiger Niederschlag, welcher zum durchsichtigen farblosen zerreiblichen Gummi austrocknet. — Zerlegt sich schwierig beim Kochen mit Wasser. Zwenger u. Kind.

	Im Vacuum.		Zwenger u. Kind.
86 C	516	57,88	57,86
N	14	1,56	1,30
70 H	70	7,85	8,39
32 O	256	28,74	28,35
Cl	35,5	3,97	4,10
$C^{86}NH^{69}O^{32},HCl$	891,5	100,00	100,00

Mit *Salpetersäure* lässt sich Solanin wegen eintretender Zersetzung nicht vereinigen. Baumann.

Aus schwefelsaurem Solanin fällt *chromsaures Kali* gelblichen Niederschlag. Otto. — *Phosphormolybdänsäure* fällt Solanin citrongelb pulvrig. Sonnenschein. O. Gmelin. — Solanin löst sich in wässrigem *salzsauren Eisenoxyd* ohne die gelbe Farbe zu verändern. Heumann. — *Einfach-Chlorzinn* fällt aus schwefelsaurem Solanin weisse Gallerte, *Kupfervitriol* erzeugt wenig blauweissen pulvrigen Niederschlag. Baumann. — Aus schwefelsaurem Solanin (nicht aus salzsaurem, v. Planta) fällt *Chlorquecksilber* weissen Niederschlag,

Otto; *salpetersaures Quecksilberoxyd* weissen krystallischen Niederschlag, Baumann; *Jodquecksilberkalium* fällt aus salzsaurem Solanin gelbliche schleimige Flocken. v. Planta. Delffs.

Chlorplatin-salzsaures Solanin. — Man vermischt in salzsäurehaltigem Weingeist gelöstes Solanin mit überschüssigem Chlorplatin, fällt mit Aether und reinigt den Niederschlag von anhängendem Chlorplatin durch oft wiederholtes Lösen in Weingeist und Fällen mit Aether. — Schwach gelbe Flocken, welche im Vacuum zur dunklen gelben amorphen durchsichtigen hygroskopischen Masse austrocknen. Schwach sauer, löst sich leicht und ohne Zersetzung in kochendem Wasser, noch reichlicher in Weingeist. Zwenger u. Kind.

	Bei 100°.		Zwenger u. Kind.
86 C	516	48,62	48,10
N	14	1,31	1,26
70 H	70	6,59	7,25
32 O	256	24,14	
3 Cl	106,5	10,03	
Pt	98,7	9,31	9,40
$C^{86}NH^{69}O^{32},HCl,PtCl^2$	1061,2	100,00	100,00

Dreifach-Chlorgold und *Chloriridnatrium* fällen salzsaures Solanin nicht. v. Planta.

Ameisensaures und *blausaures Solanin* sind amorph gummiartig, durch Wasser zerlegbar; das blausaure Salz löst sich schwierig in Wasser. Baumann. — *Blutlaugensalz* fällt aus schwefelsaurem Solanin nach einigem Stehen weisses Pulver, Otto, *Schwefelcyankalium* aus conc. salzsaurem Solanin gelbliche schleimige Flocken. v. Planta. — Mit *Cyanquecksilber* geht salzsaures Solanin keine Verbindung ein. Kohl u. Swoboda.

Essigsaures Solanin. — Die leicht erfolgende Lösung von Solanin in kalter Essigsäure lässt, auch wenn sie möglichst mit Solanin gesättigt wurde, beim Verdunsten an der Luft Essigsäure entweichen und ein farbloses Gummi zurück, welches sich nicht mehr ganz in Wasser auflöst. Verdunstet man die Lösung unter wiederholtem Zusatz von Wasser, so entweicht alle Essigsäure, auch fällt Aether aus der weingeistigen Lösung essigsäurefreies Solanin. Zwenger u. Kind. Die neutrale wässrige Lösung gerinnt beim Eindampfen durch Ausscheidung von Flocken, welche sich beim Erkalten wieder lösen. Heumann.

Oxalsaures Solanin. — Oxalsäure fällt aus schwefelsaurem Solanin krystallischen Niederschlag, Baumann, oxalsaures Kali fällt wenig pulvrigen Niederschlag, der später krystallisch wird. Otto.

Halb. — Digerirt man wässrige Oxalsäure mit überschüssigem Solanin und verdunstet das Filtrat im Vacuum, so werden harte weisse, aus mikroskopischen Nadeln gebildete Krusten erhalten, häufig zugleich mit amorphem wasserfreien Salz. Erstere verlieren bei 100° 6,16 Proc. = 14 At. Wasser (Rechn. = 6,53 Proc. HO). Sie lösen sich leicht in kaltem Wasser, in kochendem unter Ausscheidung von Solanin, welches sich beim Erkalten wieder löst. Zwenger u. Kind.

	Getrocknet.		Zwenger u. Kind.
$2(C^{86}NH^{69}O^{32},HO)$	1728	96,0	
C^4O^6	72	4,0	4,36
$2C^{86}NH^{69}O^{32},C^4H^2O^8$	1800	100,0	

Solanin bildet mit *Mellithsäure* ein neutrales Salz, dessen Lösung sich beim Eintrocknen zersetzt. Karmrodt. — Durch Eintragen von Solanin in heisse wässrige *Bernsteinsäure* und Verdunsten werden farblose durchscheinende Nadeln von saurer Reaction erhalten, leicht löslich in kaltem Wasser. Baumann. — Mit *Tartersäure*, *Traubensäure*, *Aepfelsäure* bildet Solanin farblose amorphe Salze, mit *Schleimsäure* ein neutrales, in weissen Nadelbüscheln krystallisirendes Salz, leicht löslich in Wasser und durch Eintragen von Solanin in heisse wässrige Schleimsäure zu erhalten. Baumann. — Weingeistiges Solanin wird durch weingeistige *Pikrinsäure* nicht, Kemp, salzsaures Solanin in schwefelgelben schleimigen Flocken gefällt. v. Planta. *Benzoesaures Solanin* ist amorph, durch Wasser zerlegbar, *gallussaures* amorph, in Wasser mit saurer Reaction leicht löslich. Baumann. — Gegen *Oelsäure* verhält sich Solanin wie Chinin (VII, 1716). Attfield.

Gerbsaures Solanin. — Aus schwefelsaurem Solanin fällt Gallustinctur auch bei grosser Verdünnung weisse Flocken. Otto. In salzsaurem Solanin erzeugt die Tinctur eine Trübung, welche auf Zusatz von einem Tropfen Salzsäure zum dichten Niederschlag wird. v. Planta. — Trägt man in heisse wässrige Gerbsäure Solanin, so lange sich davon löst, so trübt sich die Lösung beim Erkalten und scheidet beim Einengen gelbe Nadelbüschel aus, welche sauer reagiren, sich schwierig in kaltem, leicht in heissem Wasser lösen. Baumann.

Solanin löst sich wenig in kaltem, leichter in kochendem *Weingeist*, beim Erkalten der heissbereiteten, auch beim Verdunsten der kaltbereiteten Lösung krystallisirend. Zwenger u. Kind. Löst sich in 500 Th. kaltem, 125 Th. kochendem Weingeist von 0,839 spec. Gew., hornartiges amorphes löst sich sehr leicht in Weingeist. Otto. Wackenroder's Angabe krystallisches Solanin werde durch Kochen mit Weingeist oder bei langsamem Verdunsten der kaltbereiteten Lösung gallertartig, fanden Zwenger u. Kind nicht richtig. — Löst sich sehr wenig in *Aether*, Desfosses, Zwenger u. Kind, in 4000 Th. Aether. Otto. Löst sich nach Desfosses nicht in *Terpenthinöl* und *Olivenöl*, nach Baumann wenig in kaltem, völlig in heissem Baumöl, beim Erkalten meist niederfallend.

Anhang zu Solanin.

Dulcamarin.

Wittstein. *Pharm. Viertelj.* 1, 371 und 495.

Ein neben Solanin in den Stengeln von *Solanum Dulcamara* vorkommendes Alkaloid.

Darstellung. Man verdunstet den wässrigen Auszug der Bittersüssstengel mit Marmor vermischt zum Extract, zieht dieses mit Weingeist von 90 Proc. aus und destillirt aus der Tinctur den Weingeist ab. Der Rückstand zum Extract verdunstet, scheidet nach mehreren Monaten beim Verdünnen mit Wasser Körner von milchsaurem Kalk ab, die man entfernt. Man neutralisirt die übrig bleibende Flüssigkeit genau mit Ammoniak, fällt sie mit Galläpfelaufguss, sammelt und wäscht

den Niederschlag, mischt ihn noch feucht mit frisch gefälltem Bleioxyd, filtrirt nach einigen Stunden, wäscht den Rückstand mit Wasser aus, trocknet und zerreibt ihn und kocht ihn mit Weingeist von 90 Proc. aus. Beim Verdunsten der weingeistigen Lösung scheidet sich Dulcamarin in weissen Rinden aus. — Die vom gerbsauren Bleioxyd abfiltrirte wässrige Flüssigkeit liefert beim Fällen mit Gerbsäure und Behandeln des Niederschlages mit Bleioxyd und Weingeist noch etwas Dulcamarin. — 6 Pfd. Bittersüssstengel gaben 49 Gran Dulcamarin.

Eigenschaften. Blassgelbes durchsichtiges Harz, zum gelblichweissen Pulver zerreiblich. Riecht nach dem Befeuchten mit Wasser oder Weingeist beim Erwärmen nach Bittersüss. Schmeckt bitter, dann süss. — Reagirt in Weingeist gelöst schwach, aber deutlich alkalisch.

Verliert bei 100° 8 Proc. Wasser, dann bei 120° nicht mehr an Gewicht.

	Bei 100°.		Wittstein. Mittel.
65 C	390	56,86	57,10
N	14	2,04	2,04
50 H	50	7,29	7,27
29 O	232	33,81	33,59
$C^{65}NH^{50}O^{29}$	686	100,00	100,00

So nach Wittstein. — Die Formel ist unvereinbar mit den Grundsätzen des Handbuchs.

Zersetzungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen* im Röhrchen zur gelben Flüssigkeit, wird braun, dann schwarz und entwickelt Lackmus röthende Dämpfe. Beim Erhitzen im Platintiegel wird schwacher Horngeruch bemerkt. — 2. Bildet beim Erhitzen mit Kalium Cyankalium.

Löst sich in 1075 Th. *Wasser.* — Quillt in *Ammoniakwasser* auf, ohne sich zu lösen. Löst sich in *Vitriolöl* mit braungelber Farbe, in conc. *Salzsäure*, in *Salpetersäure* von 1,2 spec. Gew. und in *rauchender*, aus letzterer Lösung durch Wasser fällbar.

Chlorplatin-salzsaures Dulcamarin. — Weingeistiges Dulcamarin mit Salzsäure, dann mit Zweifach-Chlorplatin versetzt, gibt geringen gelblichen Niederschlag. Beim Verdunsten der Lösung und Verdünnen des Rückstandes mit Wasser werden braungelbe Flocken erhalten, nach dem Auswaschen und Trocknen bei 100° 11,0 Proc. Platin haltend ($C^{65}NH^{50}O^{29}$,HCl,$PtCl^2$ = 10,98 Proc. Pt).

Dulcamarin löst sich in 10 Th. *Weingeist* von 90 Proc. bei Mittelwärme, in weniger heissem. — Löst sich in *Essigsäure* und in 1440 Th. *Aether.*

Die wässrige, nicht die weingeistige Lösung wird von *Gerbsäure* flockig weiss gefällt.

Stammkern $C^{50}H^{42}$; *Sauerstoffkern* $C^{50}H^{38}O^4$.

Hyodyslysin.

$C^{50}H^{38}O^6 = C^{50}H^{38}O^4,O^2$.

Strecker. *Ann. Pharm.* 70, 188.
van Heijningen u. Scharlée. *Scheik. Onderz.* 5, 130.

Man kocht Hyoglycocholsäure mit conc. Salzsäure mehrere Tage oder bis das anfangs aufschwimmende Oel hart und zerreiblich geworden ist. Reinigung durch Waschen mit kochendem Wasser, Auflösen in Aether und Fällen mit Weingeist.

Löst sich nicht in wässrigem Ammoniak, aber in weingeistigem Kali und wird durch Schmelzen mit Kalihydrat in Wasser löslich.

— Löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Weingeist, ziemlich in Aether. STRECKER.

	Bei 120°.		STRECKER.	VAN HEIJNINGEN u. SCHARLÉE.
50 C	300	77,72	77,61	76,07
38 H	38	9,84	9,97	9,67
6 O	48	12,44	12,42	12,26
$C^{50}H^{38}O^{6}$	386	100,00	100,0	100,00

Homolog, nach VAN HEIJNINGEN u. SCHARLÉE einerlei mit Dyslysin.

Stammkern $C^{50}H^{44}$; *Sauerstoffkern* $C^{50}H^{40}O^{4}$.

Hyocholsäure.

$$C^{50}H^{40}O^{8} = C^{50}H^{40}O^{4},O^{4}.$$

AD. STRECKER. *Ann. Pharm.* 70, 191.

Hyocholalsäure. STRECKER. — Bildet sich neben Leimsüss beim Kochen von Hyoglycocholsäure mit Alkalien. — Ob auch beim Kochen mit Säuren? KR. S. unten.

Man kocht in verdünnter Kalilauge gelöste Hyoglycocholsäure unter Nachgiessen von soviel Wasser, dass alles gelöst bleibt, 24 Stunden, zerlegt die Lösung mit Salzsäure und reinigt die als Harz niederfallende Hyocholsäure durch Auswaschen mit Wasser und Auflösen in Aether, aus dem sie bei langsamem Verdunsten in weissen runden Körnern anschiesst. Diese werden aus wässrigem Weingeist zuweilen in mikroskopischen sechsseitigen Tafeln erhalten.

	Bei 120°.		STRECKER. Mittel (4).
50 C	300	74,25	74,27
40 H	40	9,90	10,05
8 O	64	15,85	15,68
$C^{50}H^{40}O^{8}$	404	100,00	100,00

Als F. HOPPE (*Chem. Centr.* 1859, 74) Hyoglycocholsäure eine halbe Stunde mit starker Salzsäure kochte, erzeugte sich ein in Weingeist lösliches Harz, welches nach dem Entfärben mit Thierkohle Rechtsdrehungsvermögen, $[\alpha]j = 23^{0}6$, zeigte. Diesen Körper bezeichnet HOPPE als *Hyocholoïdinsäure*, da aber nach seinen späteren Untersuchungen Choloïdinsäure als Gemenge von Cholsäure und Dyslysin zu betrachten, so scheint hier Aehnliches vorzuliegen und demnach der Hyocholsäure Rechtsdrehungsvermögen zuzukommen.

Hyocholsäure löst sich kaum in *Wasser*, leicht in verdünntem *Ammoniakwasser*, verdünnten *reinen* und *kohlensauren Alkalien*, aus welchen Lösungen conc. Kalilauge das Kalisalz scheidet.

Barytsalz. — Aus dem Ammoniaksalz fällt salzsaurer Baryt in Wasser schwer lösliche Flocken, welche man nach dem Auswaschen mit Wasser in Weingeist löst. Verliert, wenn es nach dem Trocknen bei 160° auf 180 bis 200° erhitzt wird, 1,8 Proc. = 1 At. Wasser, ohne sich weiter zu verändern.

	Bei 200°.		Strecker.		Bei 160°.		Strecker.
50 C	300	63,6	63,1	50 C	300	62,43	62,27
39 H	39	8,3	8,5	40 H	40	8,32	8,40
7 O	56	11,9	12,5	8 O	64	13,33	13,43
BaO	76,5	16,2	15,9	BaO	76,5	15,92	15,90
$C^{50}H^{39}BaO^8$	471,5	100,0	100,0	+ Aq	480,5	100,00	100,00

Hyocholsaures Ammoniak fällt aus *Kalk-* und aus schweren *Metallsalzen* flockige Niederschläge.

Die Säure löst sich reichlich in *Weingeist* und bleibt beim Verdunsten amorph zurück. Sie löst sich weniger leicht in *Aether*.

Hyoglycocholsäure.

$$C^{54}NH^{43}O^{10} = C^4NH^3O^2, C^{50}H^{40}O^8.$$

Gundelach u. Strecker. *Ann. Pharm.* 62, 205; *N. Ann. Chim. Phys.* 22, 38; *Pharm. Centr.* 1847, 881; *N. J. Pharm.* 13, 145; *Lieb. Kopp* 1847, u. 1848, 913.

Ad. Strecker. *Ann. Pharm.* 70, 179; Ausz. *Pharm. Centr.* 1849, 660 und 673; *Chem. Gaz.* 1849, 427; *N. J. Pharm.* 16, 450; *Lieb. Kopp* 1849, 541.

van Heijningen u. Scharlée. *Scheikund. Onderz.* 5, 105; *Lieb. Kopp* 1849, 540.

Von Gundelach u. Strecker entdeckt und als Hauptbestandtheil der Schweinsgalle erkannt, nachdem schon Thénard (*Mém. de Phys. et de Chim. de la Soc. d'Arcueil* 1, 23) bemerkt hatte, dass Schweinsgalle durch Essigsäure fällbar ist und sich dadurch von Ochsengalle unterscheidet. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 59, 156) hatte die Säure der Schweinsgalle für Choloïdinsäure (VII, 2039) gehalten.

Die Schweinsgalle hält ausserdem wenig einer schwefelhaltigen Säure, der *Hyotaurocholsäure (Hyocholeïnsäure*, Strecker), welche beim Verdunsten ihrer weingeistigen Lösung unter Abscheidung von Taurin zerlegt wird. Diese nicht für sich dargestellte Säure ist vermuthlich der Taurocholsäure entsprechend nach der Formel $C^{54}NH^{45}S^2O^{12}$ zusammengesetzt und in Hyocholsäure und Taurin spaltbar. Strecker. — Nach Mulder (*Scheik. Onderz.* 5, 133) hält Schweinsgalle Bilin (V, 2050) oder einen ähnlichen leicht veränderlichen Hauptbestandtheil.

Die Säuren der Schweinsgalle finden sich meist an Natron, zum kleineren Theil an Kali und Ammoniak gebunden. Gundelach u. Strecker.

Darstellung. A. *Des hyoglycocholsauren Natrons.* 1. Man digerirt frische Schweinsgalle längere Zeit mit Glaubersalz und wenig Wasser, wodurch in dem Maasse, wie sich das Glaubersalz löst, hyoglycocholsaures Natron, gelber Farbstoff und Schleim gefällt werden, wäscht den Niederschlag mit gesättigter Glaubersalzlösung durch Decanthiren, trocknet ihn bei 100° und übergiesst mit absolutem Weingeist, welcher das hyoglycocholsaure Natron löst. Die schwach gefärbte Lösung wird mit Thierkohle entfärbt, mit Aether vermischt, der erzeugte Niederschlag mit Aether gewaschen und bei 100° getrocknet. Gundelach u. Strecker. — 2. Man digerirt im Wasserbade eingetrocknete und zerriebene Schweinsgalle mit absolutem Weingeist, wobei Schleim ungelöst bleibt, engt die Tinctur ein, stellt sie in die Kälte, beseitigt das nach einigem Stehen ausgeschiedene Kochsalz, entfärbt die übrige Lösung mit Thierkohle und versetzt sie mit Aether, wodurch hyoglycocholsaures Natron gefällt wird, während Cholesterin und Fette gelöst bleiben. Der

durch mehrmaliges Behandeln mit Aether gereinigte harzartige Niederschlag hält noch Kochsalz und Farbstoff, daher man ihn in kaltem absoluten Weingeist löst, mit Thierkohle digerirt und wieder mit Aether fällt. GUNDELACH u. STRECKER. So (nach 2) beibt dem Natronsalz etwas Kali- und Ammoniaksalz, auch hyotaurocholsaures Salz beigemengt.

B. *Abscheidung der Säure aus dem Natronsalz.* Man zerlegt die wässrige Lösung mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure, löst den Niederschlag in Weingeist, versetzt mit Wasser, wo die anfangs milchig trübe Flüssigkeit beim Stehen Oeltropfen abscheidet und erwärmt die Flüssigkeit mit dem Niederschlage mehrere Tage, bis aller Weingeist verjagt ist. Die niedergefallene Säure wird durch wiederholtes Lösen in Weingeist und Fällen mit salzsäurehaltigem Wasser gereinigt. GUNDELACH u. STRECKER.

Eigenschaften. Weisses hartes zerreibliches Harz, welches erst über 120° schmilzt. Reagirt sauer. GUNDELACH u. STRECKER. Schwach rechtsdrehend, ([α]j = 2°), als Natronsalz optisch inactiv. F. HOPPE (*Chem. Centr.* 1859, 74).

	Bei 130°.		GUNDELACH u. STRECKER. Mittel.	STRECKER.	v. HEIJNINGEN u. SCHARLÉE.	v. GORUP-BESANEZ.
54 C	324	70,28	70,08	70,16	69,66	72,36
N	14	3,04	3,54		4,88	
43 H	43	9,33	9,65	9,51	9,53	9,72
10 O	80	17,35	16,73			17,92
$C^{54}NH^{43}O^{10}$	461	100,00	100,00			

Die Säure von VAN HEIJNINGEN u. SCHARLÉE (nach ihnen = $C^{54}NH^{42}O^{11}$) war braun, nicht mehr völlig in wässrigem kohlensauren Natron löslich und hielt 0,69 Proc. S, nach STRECKER zum Theil aus den Hydrothion stammend, mit dessen Hülfe VAN HEIJN. u. SCH. die Säure aus dem in Weingeist vertheilten Bleisalz schieden, während der Rest des Schwefels als Hyotaurocholsäure beigemengt war.

Homolog mit Glycocholonsäure (VII, 2048). STRECKER.

Zersetzungen. 1. Die Säure der Schweinsgalle verwandelt sich beim *Erhitzen* auf 140° in einen dem Dyslysin ähnlichen Körper, welcher 77,77 Proc. C, 10,38 H hält. v. GORUP-BESANEZ. — 2. Löst sich beim Uebergiessen mit warmer rauchender *Salpetersäure* unter Entwicklung rother Dämpfe und lässt beim Destilliren Oeltropfen übergehen, welche Nitrocholsäure und flüchtige Fettsäuren halten, im Rückstande finden sich Oxalsäure, Cholesterinsäure (VI, 519) und ein brauner Farbstoff. GUNDELACH u. STRECKER. — 3. Kochen mit *Bleisuperoxyd* und verdünnter Schwefelsäure verändert Hyoglycocholsäure nicht, beim Erwärmen der schwefelsauren Lösung mit *2-fach-chromsauren Kali* werden Blausäure und flüchtige Fettsäuren erzeugt. — 4. Löst sich leicht in *Vitriolöl* und verkohlt beim Erwärmen unter Entwicklung von schwefliger Säure. Verdunstet man Hyoglycocholsäure mit verdünnter Schwefelsäure, so entsteht violette, dann Purpurfärbung. — 5. Schmilzt in kochender *Salzsäure* nach einiger Zeit zum Oel, welches durch mehrtägiges Kochen dickflüssig, endlich fast hart wird und dabei die

anfängliche Löslichkeit in Weingeist und wässrigem Ammoniak verliert. Als Endproducte entstehen salzsaures Leimsüss und Hyodyslysin, letzteres wohl aus anfänglich gebildeten wasserreicheren Producten erzeugt. STRECKER. $C^{54}NH^{43}O^{10} = C^{50}H^{38}O^6 + C^4NH^5O^4$. — 6. Kochen mit *Kalilauge* erzeugt Hyocholsäure und Leimsüss. STRECKER. Nahe beim Schmelzen des Kalihydrats entweicht wenig Ammoniak. GUNDELACH u. STRECKER. — 7. Mit *Vitriolöl* und *Zucker* wird die Gallenreaction erhalten. — 8. Bei der *Fäulniss* der Schweinsgalle wird die Säure nicht zersetzt. GUNDELACH u. STRECKER.

Verbindungen. Mit Wasser. Feuchte Hyoglycocholsäure schmilzt bei 100° oder in kochendem Wasser und lässt sich in seidenglänzende Fäden ziehen. — Löst sich sehr wenig in reinem, etwas reichlicher in säurehaltigem Wasser.

Mit Basen. — Die Säure vereinigt sich mit den Basen; sie treibt aus verdünnten wässrigen kohlensauren Alkalien die Kohlensäure aus. Sie löst sich leicht in wässrigem Ammoniak, nicht beim Uebergiessen der trocknen Säure mit Kalilauge, aber nach dem Abgiessen der Lauge in Wasser. Ihre Salze sind $C^{54}NH^{43}O^{10}$,MO, oder vielleicht $C^{54}NH^{42}MO^{10} + Aq$. Die Salze der Alkalien werden durch Salmiak, Chloralkalien und schwefelsaure Alkalien aus der wässrigen Lösung fast ganz geschieden, die Fällungen lösen sich meist beim Kochen, beim Erkalten wieder erscheinend. Aus den Salzen (auch aus denen, welche noch eine kleine Menge Hyotaurocholsäure beigemengt halten) fällen Essigsäure, Tartersäure, Milchsäure und Mineralsäuren Hyoglycocholsäure als weisses klebendes Harz oder trüben verdünnte Lösungen milchig. — Die weingeistige Säure fällt Metallsalze nicht. GUNDELACH u. STRECKER.

Hyoglycocholsaures Ammoniak. — Wird aus wässrigem hyoglycocholsauren Natron durch conc. wässrige Ammoniaksalze als krystallisches Pulver gefällt, welches sich beim Erwärmen auflöst, beim Erkalten wieder erscheint. — Unveränderlich neben Vitriolöl, verliert bei 100° oder beim Kochen mit Wasser Ammoniak. Löst sich leicht in Wasser, schwierig in wässrigen Ammoniaksalzen. Löst sich leicht in Weingeist, durch Aether fällbar.

	Neben Vitriolöl.		GUNDELACH u. STRECKER.
54 C	324	66,53	66,1
2 N	28	5,75	5,1
47 H	47	9,65	9,6
11 O	88	18,07	19,2
$C^{54}NH^{43}O^{10}$,NH^4O	487	100,00	100,0

Hyoglycocholsaures Kali. — Man fällt die Lösung von Hyoglycocholsäure in Kalilauge mit warmem wässrigen schwefelsauren Kali, wäscht die beim Erkalten niederfallenden Flocken mit derselben Salzlösung, trocknet, löst sie in absolutem Weingeist und fällt mit Aether. — Oder man löst die Säure in wässrigem kohlensauren Kali, verdunstet, zieht mit absolutem Weingeist aus und fällt mit Aether. — Weisse amorphe Masse, zerreiblich, klebt nach dem Trocknen auch bei 120° nicht zusammen.

			Gundelach u. Strecker. Mittel.
54 C	324	63,76	63,67
N	14	2,75	
43 H	43	8,46	8,68
10 O	80	16,76	
KO	47,1	9,27	9,21
$C^{54}NH^{43}O^{10},KO$	508,1	100,00	

Hyoglycocholsaures Natron. — Darstellung VII, 2082. — Weisse zerreibliche Masse von stark und anhaltend bitterem Geschmack. — Schmilzt beim Erhitzen, bläht sich auf und brennt mit leuchtender russender Flamme. Löst sich leicht in Wasser und Weingeist. Letztere Lösung wird nicht durch Kohlensäure gefällt und lässt beim Verdunsten farblosen Firniss. Gundelach u. Strecker.

	Bei 110°.		Gundelach u. Strecker. Mittel. a.	b.
54 C	324	65,87	65,54	65,1
N	14	2,84	3,01	3,3
43 H	43	8,74	8,98	8,9
10 O	80	16,27	16,29	16,6
NaO	31	6,30	6,18	6,1
$C^{54}NH^{43}O^{10},NaO$	492	100,00	100,00	100,0

a nach Darst. 1, b nach 2 erhalten, nach Abzug von 0,5 bis 1,5 Proc. Kochsalz.

Hyoglycocholsaurer Baryt. — Aus dem wässrigen Natronsalz fällt salzsaurer Baryt weissen, etwas gallertartigen Niederschlag, welcher sich in warmem, weniger in kaltem Wasser und leicht in Weingeist löst. Schmilzt beim Erhitzen.

	Bei 110°.		Gundelach u. Strecker. Mittel.
54 C	324	60,29	59,71
N	14	2,61	
43 H	43	7,99	8,06
10 O	80	14,90	
BaO	76,4	14,21	14,05
$C^{54}NH^{43}O^{10},BaO$	537,4	100,00	

Hyoglycocholsaurer Kalk. — Aus dem Natronsalz durch salzsauren Kalk zu fällen. Wendet man hierbei gefärbtes, aus der weingeistigen Schweinsgalle durch Aether gefälltes und wieder in Wasser gelöstes Natronsalz an, so bleibt bei unvollständigem Ausfällen aller Farbstoff gelöst. — Löst sich leichter als das Barytsalz in Wasser, leicht in Weingeist, durch Wasser fällbar; Kohlensäure scheidet aus der weingeistigen Lösung kohlensauren Kalk.

			Gundelach u. Strecker. Mittel.
54 C	324	66,26	65,69
N	14	2,86	3,24
43 H	43	8,79	8,82
10 O	80	16,37	16,47
CaO	28	5,72	5,78
$C^{54}NH^{43}O^{10},CaO$	489	100,00	100,00

Aus dem wässrigen Natronsalz fällen *schwefelsaure Magnesia*, *schwefelsaures Manganoxydul* und *salzsaures Zinkoxyd* weisse Flocken.

Hyoglycocholsaures Bleioxyd. — Aus wässrigem hyoglycocholsaurem Natron fällt Bleizucker weissen, etwas gallertartigen Niederschlag, welcher beim Erhitzen der Flüssigkeit flockig wird, zum zarten Pulver austrocknet und von 23,1 bis 24,4 Proc. wechselnde Mengen Bleioxyd hält. In der nach der Fällung sauer reagirenden Flüssigkeit bleibt ein Theil der Hyoglycocholsäure gelöst, durch Bleiessig oder durch Ammoniak jedoch nicht vollständig zu fällen. — Löst sich wenig in Wasser, leicht mit alkalischer Reaction in Weingeist, durch Aether fällbar. Gundelach u. Strecker.

Vermischt man in Weingeist gelöste schleimfreie Schweinsgalle mit weingeistigem Bleizucker, beseitigt den dunkelbraunen Niederschlag, fällt aus dem Filtrat durch mehr Weingeist den gelben Farbstoff, filtrirt wieder, engt auf $^1/_3$ ein und vermischt mit Wasser, so fällt ein Bleisalz nieder, welches van Heijningen u. Scharlée's fellonsaures Bleioxyd, nach Strecker ein Gemenge von viel hyoglycocholsaurem mit wenig hyotaurocholsaurem Bleioxyd ist. Es bleibt bei 130° pulverförmig.

	Bei 130°.		van Heijningen u. Scharlée.
54 C	324	56,54	56,04
N	14	2,44	2,93
43 H	43	7,50	7,52
10 O	80	13,96	14,11
PbO	112	19,56	19,50
$C^{54}NH^{43}O^{10},PbO$	573	100,00	100,00

Hielt noch 0,31 Proc. Schwefel.

Aus dem wässrigen Natronsalz fällen *salzsaures Eisenoxyd* gelbweisse Flocken, welche beim Kochen rothbraun werden; *Kupferoxydsalze* blauweissen Niederschlag, *Sublimat* weissen, *salpetersaures Quecksilberoxydul* gallertartigen Niederschlag. Gundelach u. Strecker.

Hyoglycocholsaures Silberoxyd. — Aus dem Natronsalz durch nicht überschüssigen Silbersalpeter zu fällen. — Weisser Niederschlag, schwierig in kochendem Wasser, leichter löslich in Weingeist.

			Gundelach u. Strecker. Mittel.
54 C	324	56,15	56,13
N	14	2,42	
43 H	43	7,45	7,61
11 O	88	15,26	
Ag	108	18,72	18,61
$C^{54}NH^{43}O^{10},AgO$	577	100,00	

Die Säure löst sich leicht in *Weingeist*, etwas in *Aether*.

Stammkern $C^{50}H^{50}$.

Hyänasäure.

$C^{50}H^{50}O^4 = C^{50}H^{50},O^4$.

L. Carius. *Ann. Pharm.* 129, 168; *Krit. Zeitschr.* 6, 622; *Lieb. Kopp* 1863, 335.

Findet sich als Glycerid im Fett der Analdrüsentaschen der *Hyäna striata* neben Palmitin und Olein.

Man verseift das Fett mit Barytwasser oder Natronlauge, zerlegt die Seife, löst die abgeschiedenen Säuren in ihrem doppelten Maass heissem absoluten Weingeist, sammelt das nach mehrtägigem Stehen Ausgeschiedene, presst stark und krystallisirt aus Weingeist um. Fällt man die mit Essigsäure angesäuerten weingeistigen Mutterlaugen heiss mit Bleizucker, so fallen noch hyänasaures und palmitinsaures Bleioxyd nieder, während das ölsaure Bleioxyd gelöst bleibt. Man zerlegt den Niederschlag durch Digestion mit sehr verdünnter Salpetersäure, lässt die abgeschiedenen Säuren aus Weingeist anschiessen, wobei die meiste Palmitinsäure gelöst bleibt und trennt sämmtliche erhaltenen Krystalle von noch beigemengter Palmitinsäure durch gebrochene Fällung mit essigsaurem Bleioxyd nach Heintz' Weise (VII, 1140 und 1271). Die zuerst niederfallenden Bleisalze werden wiederholt mit heissem Weingeist ausgezogen und mit Salpetersäure zerlegt, worauf man die abgeschiedene Säure noch aus absolutem Weingeist umkrystallisirt.

Eigenschaften. Wird aus kochendem Weingeist in Körnern erhalten, welche aus mikroskopischen gekrümmten Nadeln bestehen, aus Aether in deutlicheren Krystallen. Schmilzt bei 77 bis 78°, aber erweicht schon früher, bei 75° ist die Säure halbflüssig knetbar. Erstarrt nach dem Schmelzen zur krystallischen harten zerreiblichen Masse. Reagirt sauer.

			Schacht. Mittel.
50 C	300	78,52	78,47
50 H	50	13,09	13,27
4 O	32	8,39	8,26
$C^{50}H^{50}O^4$	382	100,00	100,00

Die Säure ist durch gebrochene Fällung mit Bleizucker nicht in Antheile von verschiedener Zusammensetzung zerlegbar. Carius.

Die *hyänasauren Alkalien* sind sehr feste Seifen, in wenig warmem Wasser löslich, durch mehr unter Fällung von saurem Salz zerlegbar. — Die unlöslichen Salze werden durch Essigsäure nicht (vollständig) zerlegt, sie verlieren beim Behandeln mit viel Wasser von der Base, daher man bei ihrer Darstellung die durch essigsaure Salze aus der heissen weingeistigen Säure gefällten Niederschläge mit Weingeist und darauf mit wenig Wasser wäscht.

Hyänasaurer Kalk. — Weisse mikroskopische Nadeln, welche bei 85 bis 90° schmelzen. Löst sich sehr wenig in kochendem absoluten Weingeist.

			Schacht.
50 C	300	74,82	74,69
49 H	49	12,22	12,43
Ca	20	4,99	4,80
4 O	32	7,97	8,08
$C^{50}H^{49}CaO^4$	401	100,00	100,00

Hyänasaures Bleioxyd. — Weisser sehr voluminöser Niederschlag, welcher in kochendem absoluten Weingeist zusammensintert,

sich sehr wenig löst und beim Erkalten in mikroskopischen Nadeln abscheidet.

			Schacht.
50 C	300	61,89	61,73
49 H	49	10,11	10,04
Pb	103,5	21,39	21,15
4 O	32	6,61	7,08
$C^{50}H^{49}PbO^4$	484,5	100,00	100,00

Verbindungen, 52 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{52}H^{42}$.

Cholesterilin.

$C^{52}H^{42}$.

Zwenger. *Ann. Pharm.* 66, 5.

Wird durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Cholesterin in 3 verschiedenen Modificationen, als Alpha-, Beta- und Gamma-Cholesterin erhalten.

Man trägt Cholesterin in ein Gemisch von Vitriolöl mit ½ Maass Wasser bei 60 bis 70° Temperatur, tropft noch Vitriolöl ein, bis die Masse weich und dunkelroth geworden, vermischt mit viel Wasser, wäscht die niedergefallenen Kohlenwasserstoffe mit Wasser und kocht sie mit Aether aus, so lange sich derselbe noch färbt und noch erheblich lösend wirkt. Es lösen sich Beta- und Gamma- mit kleinen Mengen Alpha-Cholesterilin, während die Hauptmenge des letzteren zurückbleibt. Man vermischt die ätherische Lösung mit Weingeist, wodurch das Cholesterilin gefällt wird, während unverändert gebliebenes Cholesterin gelöst bleibt, löst den gelben harzigen Niederschlag in Aether, beseitigt etwa zurückbleibendes Alpha-Cholesterilin und lässt die Lösung freiwillig verdunsten. Es scheiden sich nach einander Krystalle von Beta-cholesterilin und eine Harzmasse von Gammacholesterilin aus.

1. *Alphacholesterilin.* — Weissgelbe erdige Masse, aus Terpenthinöl in feinen schwachglänzenden Krystallen zu erhalten. Geruch- und geschmacklos, leichter als Wasser. Zwenger. Die (vielleicht zu verdünnte) Lösung in Steinkohlenöl ist optisch inactiv Hoppe-Seyler. — Färbt sich beim Erhitzen gelb, schmilzt bei etwa 240°, sich dabei meist zersetzend, und erstarrt beim Erkalten zum gelben Glase. — Bläht sich in Berührung mit Salpetersäure auf und wird anscheinend in Cholesterinsäure (VI, 519) verwandelt. — Bildet mit Vitriolöl weiches braunrothes Harz, aus welchem es durch Wasser wenig verändert geschieden wird. Die Lösung dieses Harzes in mehr Vitriolöl ist schmutzig dunkelgrün im auffallenden, dunkelbraun im durchfallenden Lichte. — Wird durch Chlor zersetzt

Löst sich nicht in Wasser, kaum in Weingeist; wenig in kochendem Aether, daraus krystallisirend. Löst sich in warmen flüchtigen Oelen.

2. *Betacholesterilin.* — Bildet sich nur in kleiner Menge. — Starkglänzende weisse Blättchen oder Nadeln. Schmilzt bei etwa 255° zur farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten strahlig krystallisch erstarrt; bei langsamem Erhitzen wird es gelb unkrystallisirbar und lässt flüchtiges Oel entweichen. Zwenger. Rechtsdrehend. Hoppe-Seyler. — Wird durch Vitriolöl zum dunkelrothen Harz, dessen Lösung in überschüssiger Schwefelsäure im auffallenden Lichte smaragd-, später dunkelgrün, in durchfallendem Lichte dunkelroth erscheint. — Löst sich schwierig in warmem Aether, leicht in warmen flüchtigen und fetten Oelen.

3. *Gammacholesterilin.* — Durch wiederholtes Lösen in Aether und Fällen mit Weingeist zu reinigen. — Gelbes amorphes Harz, oder gelbweisses Pulver, bei 127° schmelzbar, erstarrt beim Erkalten zum spröden Glase. Zwenger. Rechtsdrehend. Hoppe-Seyler. — Bei der trocknen Destillation wird ein flüchtiges Oel von Gewürzgeruch erhalten. Löst sich schwierig in Weingeist, leicht in kaltem Aether, leicht in flüchtigen und fetten Oelen in der Wärme

			Zwenger. Mittel.		
			α	β	γ
52 C	312	88,13	88,05	88,29	87,92
42 H	42	11,87	12,09	12,18	11,99
$C^{52}H^{42}$	354	100,00	100,14	100,47	99,91

Zwenger giebt die Formeln für $\alpha = C^{32}H^{26}$, für $\beta = C^{22}H^{18}$, für $\gamma = C^{27}H^{22}$ als möglich, die Bildung der 3 Cholesteriline würde dann zu je 1 At. aus 1 At. Cholesterin ($C^{81}H^{69}O^{3}$ nach Zwenger) unter Austritt von 3 At. Wasser erfolgen. — Er vermochte die Cholesteriline nicht in einander umzuwandeln.

Cholesteron.

$C^{52}H^{42}$.

Zwenger. *Ann. Pharm.* 69, 347.

Wird in zwei verschiedenen Modificationen, als Alpha- und Betacholesteron durch wasserhaltige Phosphorsäure aus Cholesterin erzeugt.

Man kocht 1 Th. Cholesterin mit 6—8 Th. conc. wässriger Phosphorsäure bis zum Schmelzen ein, übergiesst mit Wasser, wobei sich eine schmutzig weisse knetbare Masse ausscheidet, wäscht aus und trennt durch Auskochen mit Weingeist das darin lösliche Alphacholesteron vom unlöslichen Betacholesteron. Ersteres ist durch Umkrystallisiren aus absolutem Weingeist, letzteres durch Auflösen in kochendem Aether und Auskochen der erhaltenen Krystalle mit Weingeist zu reinigen.

Alphacholesteron. — Farblose durchsichtige stark glänzende rhombische Säulen, oft bis zu ½ Zoll lang. Geruch- und Geschmacklos. Schmilzt bei 68° zur farblosen Flüssigkeit, erst langsam in der

Kälte wieder krystallisch erstarrend; kocht bei stärkerer Hitze, geht fast ohne Zersetzung über und liefert ein gelbes krystallisch erstarrendes Destillat. — Brennt mit russender Flamme; wird durch Salpetersäure oxydirt, durch Vitriolöl roth gefärbt, durch Chlor unter Freiwerden von Salzsäure zerlegt. — Löst sich kaum in kaltem, viel leichter in kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether, flüchtigen und fetten Oelen.

Betacholesteron. — Sehr feine weisse schwach seidenglänzende Nadeln von etwa 175° Schmelzpunct, beim Erkalten zur spröden Krystallmasse erstarrend. Theilweis unzersetzt destillirbar. Löst sich kaum in kochendem Weingeist, schwierig in Aether, leicht in flüchtigen und fetten Oelen.

			Zwenger. Mittel.	
			α	β
52 C	312	88,13	87,70	87,70
42 H	42	11,87	12,12	12,04
$C^{52}H^{42}$	354	100,00	99,82	99,74

Cholesterin.

$$C^{52}H^{44}O^2 = C^{52}H^{42},H^2O^2.$$

Conradi. *Diss. ex cum calp. fell.* Jena 1775. — Gren. *Dietrich Diss. contin. duas observ. circa calculos.* Halle 1788. — Crell. *Beitr. zu den chem. Ann.* 4, 1, 19. — Fourcroy. *Syst. des conn. chim.* 10, 53. — Bostock. *A. Gehl.* 6, 653. — Chevreul. *Ann. Chim.* 95, 5. — *Recherches sur les corps gras* p. 153. — Pleischl. *Merkwürd. Krankheitsgesch.* Prag 1826, 28; Ausz. *Br. Arch.* 21, 34; *Kastn. Arch.* 8, 300. — Kühn. *Dissert. de Cholestearine.* Leipzig 1828; Ausz. *Kastn. Arch.* 13, 337.

Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 13, 338; *N. Tr.* 5, 2, 120.

Couerbe. *Ann. Chim. Phys.* 56, 181.

Marchand. *J. pr. Chem.* 16, 37.

Payen. *N. Ann. Chim. Phys.* 1, 58.

Schwendler u. Meissner. *Ann. Pharm.* 59, 107; *Berz. Jahresber.* 27, 623.

Gobley. *N. J. Pharm.* 9, 81; *Compt. rend.* 21, 990. — *N. J. Pharm.* 11, 409; 12, 5; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 858. — *N. J. Pharm.* 17, 406; 18, 107; *Lieb. Kopp* 1850, 558. — *N. J. Pharm.* 19, 417; *Lieb. Kopp* 1851, 598. — *N. J. Pharm.* 21, 246; *Lieb. Kopp* 1851, 588. — *N. J. Pharm.* 33, 161; 40, 84; *Lieb. Kopp* 1861, 799.

Zwenger. *Ann. Pharm.* 66, 5; *Pharm. Centr.* 1848, 569; *Lieb. Kopp* 1847 und 1848, 921. — *Ann. Pharm.* 69, 347; *Pharm. Centr.* 1849, 321; *Lieb. Kopp* 1849, 547.

Heintz. *Pogg.* 79, 524; *Pharm. Centr.* 1850, 577; *Ann. Pharm.* 76, 366; *Lieb. Kopp* 1850, 574.

Hoppe-Seyler. *Arch. pathol. Anat.* 15, 126; *Chem. Centr.* 1859, 65; *Lieb. Kopp* 1858, 567.

Berthelot. *Compt. rend.* 47, 262; *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 54; *Ann. Pharm.* 112, 356; *J. pr. Chem.* 77, 1; *Lieb. Kopp* 1858, 417.

Beneke. *Studien über Vorkommen, Verbreitung und Function von Gallenbestandtheilen*; Giessen 1862. — *Ann. Pharm.* 122, 249; *Pharm. Viertelj.* 11, 568; *Repert. Chim. pure* 4, 471; *Chem. Centr.* 1862, 819; *Lieb. Kopp* 1862, 507. — *Ann. Pharm.* 127, 105; *Par. Soc. Bull.* 6, 59; *Chem. Centr.* 1864, 15; *Lieb. Kopp* 1863, 544.

O. Lindenmeyer. *J. pr. Chem.* 90, 321; *Chem. Centr.* 1864, 412; *N. J. Pharm.* 45, 286; *Lieb. Kopp* 1863, 542.

Cholsterin, Cholestearin, Fettwachs der Gallensteine, Gallenfett, Gallensteinfett. — Von Conradi 1775, von Gren 1788 in den Gallensteinen gefunden, von Beneke 1862 im Pflanzenreich. S. auch VII, 1384.

Vorkommen. A. *Im Thierreiche.* Bildet den Hauptbestandtheil (bis zu 97,5 Proc. Gobley) der meisten menschlichen Gallensteine (VIII, 44), findet sich in kleineren Mengen in den verschiedensten Körpertheilen verbreitet, als normales sowohl wie als pathologisches Product, im letzteren Falle häufig in Krystallen ausgeschieden. In der Galle, Tiedemann u. Gmelin (VIII, 39 u. 44); im Blut, Gmelin u. Gugert (*Ed.* 3, 1386.—1829!), Denis, Boudet (*Ann. Chim. Phys.* 52, 337), zu 0,1 Proc. Boudet (*N. J. Pharm.* 6, 338). S. VIII, 44, 170, 194 u. 207; — im Gehirn, Gmelin [S. auch Wöhler (*Ann. Pharm.* 41, 238)], Couerbe (*Ann. Chim. Phys.* 56, 170), etwa 1/3 des Gehirnfetts betragend. v. Bibra (VIII, 508, 511); im Nervenmark, der Krystalllinse, Mettenheimer; reichlich in der Milz, Marcet; im Eigelb, Lecanu (*J. Pharm.* 14, 625; 15, 1), Lehmann (*J. pr. Chem.* 27, 259), zu 0,42 Proc. Gobley; in den Karpfeneiern, der Milch des Karpfens und Härings, im Schneckenfett, Gobley; im Dorschleberthran, Beneke, im Schweiss, Schottin; im Darmkanal von Säugethieren und Vögeln, Tiedemann u. Gmelin; im Peruguano und anderen Excrementen. Hoppe-Seyler.

Die Fäces des Crocodils halten Cholesterin, keine Harnsäure, die der Boa Harnsäure ohne Cholesterin, die der Pflanzenfresser kein Cholesterin. Marcet.

Im *Castoreum moscoviticum*, Brandes (*N. Br. Arch.* 1, 183), im Moschus Blondeau u. Guibourt. — Im Eiter, hydropischen Exsudaten, in Transsudaten, Talgdrüsensekreten, verkreideten und absoleten Tuberkeln und vielen anderen pathologischen Producten.

B. *Im Pflanzenreiche.* Im Samen der Erbsen, Bohnen, Mandeln, daher auch im fetten Mandelöl, im Olivenöl und wahrscheinlich in allen Pflanzensamen, sowie im jungen Pflanzengrün und in Blüthentheilen verbreitet. Beneke. Aus dem phosphorhaltigen Fett der Erbsen (VII, 1391) sah Knop (*Chem. Centr.* 1862, 819) Flittern von Cholesterin sich ausscheiden; aus Weizenkleber erhielt Ritthausen (*J. pr. Chem.* 85, 212; 88, 145) blättriges Fett und Oel mit Krystallen von Cholesterin. — Die Bildung des Cholesterins in den Samen beginnt früh, aber nimmt beim Reifen sehr zu; trockne unreife Erbsen halten im Mittel 0,025 Proc., trockne reife 0,055 Proc. Cholesterin. Lindenmeyer. Gerstenmalzkeime kalten Cholesterin. Lermer (*Dingl.* 179, 71). Maiskörner halten es zu 0,1 Proc. Hoppe-Seyler (*Krit. Zeitschr.* 10, 32).

Das VII, 1441 beschriebene Carotin und das VII, 1477 beschriebene Hydrocarotin halten Fröhde u. Sorauer (*N. Br. Arch.* 126, 202) für wasserfreies und gewässertes Cholesterin mit Farbstoff, sie erhielten nach der zur Darstellung von Carotin dienenden Weise aus weissen Mohrrüben und deren Samen Cholesterin. Ihre Ansicht ist nicht mit Husemann's Analysen und Angaben über das Verhalten des Carotins gegen Weingeist und des Hydrocarotins beim Erhitzen in Einklang zu bringen, auch erklärt sie Husemann (*N. Br. Arch.* 129, 30) für völlig irrig.

Darstellung. Aus Gallensteinen. Man löst die gepulverten und mit Wasser ausgekochten Gallensteine in kochendem Weingeist und filtrirt, wo das Cholesterin beim Erkalten herauskrystallisirt. Es wird durch Umkrystallisiren aus kalihaltendem Weingeist, Waschen mit Weingeist und Wasser rein erhalten. — Thudichum (*Chem. Soc. Qu. J.* 14, 114; *Anal. Zeitschr.* 1, 122. — *Chem. Soc.* (2) 1, 34; *Chem. Centr.* 1863, 846) erschöpft Gallensteine mit Benzol, welches Cholesterin und Gallenstoffe aufnimmt, Gallenfarbstoffe und Aschenbestandtheile zurücklässt. Der beim Verdunsten bleibende Rückstand ist aus kochendem Weingeist umzukrystallisiren.

Aus Rindsgalle. Man schüttelt zum dünnen Extract eingeengte Galle wiederholt mit frischen Mengen Aether, destillirt die vereinigten ätherischen Flüssigkeiten und reinigt die anschiessenden Krystalle durch Auspressen und

Umkrystallisiren aus heissem Weingeist. — *Aus Gehirn.* Man erschöpft das Gehirncoagulum (VII, 1384) mit heissem Weingeist, zieht den beim Erkalten erscheinenden Niederschlag mit Aether aus und destillirt die Lösung. Der rothe breiartige Rückstand wird mit Weingeist und überschüssigem Bleioxydhydrat gekocht, wodurch Bleisalze der Fettsäuren entstehen, welche beim Filtriren meist zurückbleiben. Beim Erkalten krystallisirt Cholesterin, durch nochmaliges Behandeln mit Bleioxyd in heisser weingeistiger Lösung und Umkrystallisiren aus Weingeist zu reinigen. Müller (*Ann. Pharm.* 105, 363). S. auch VII, 1385 und 1390. — Aus Eidottern erhält es Beneke ähnlich wie aus Erbsen.

Aus trocknen Saaterbsen und anderen Samen. Man macerirt die fein gestossenen Samen mit Weingeist und $^1/_4$ Maass Aether 48 Stunden, dann 24 Stunden mit Weingeist, dem $^1/_8$ Maass Aether zugesetzt ist, destillirt die Auszüge, vertheilt den Rückstand in Wasser, schüttelt mit Aether, hebt die ätherische Schicht ab und unterwirft sie der Destillation. Der Rückstand wird eine Stunde mit weingeistigem Kali gekocht, zur Trockne gebracht, mit Wasser aufgenommen und mit Aether geschüttelt, welcher Cholesterin mit wenig gelbem Farbstoff aufnimmt, durch Behandeln mit schwachem Weingeist zu reinigen. Lindenmeyer. Beneke digerirt 5 Pfd. zerstossene gelbe Erbsen mit gleichviel Weingeist von 94 Proc. 24 Stunden bei 35°, verdunstet die tiefgelbe Tinctur zum Extract, kocht dieses mit 400 Cubicc. Wasser und 1 Pfd. Bleiglätte, decanthirt das Wasser, erschöpft den Bleiniederschlag mit kochendem Weingeist, leitet Hydrothion ein, filtrirt und erkältet, wo Cholesterin krystallisirt. Aus den Mutterlaugen wird der Weingeist verjagt; der Rückstand, mehrere Stunden mit Barytwasser gekocht, bildet Flocken, welche man abfiltrirt und mit Weingeist auskocht. Nachdem das Filtrat mit Schwefelsäure vom gelösten Baryt befreit ist, liefert es beim Erkälten noch Krystalle von Cholesterin, im Ganzen aus 5 Pfd. 1,5 Gramm betragend.

Das aus Weingeist angeschossene Cholesterin ist gewässertes (s. unten) und durch Erhitzen oder Schmelzen vom Wasser zu befreien.

Eigenschaften. Wird aus Steinöl oder Chloroform in wasserfreien seidenglänzenden Nadeln erhalten. Lindenmeyer. Schmilzt bei 137° Chevreul (137,5° Kühn, 135 bis 137° Boudet, 136 bis 137° Beneke, 145° Gobley, Lecanu) zum farblosen dünnen Oel, welches beim Erkalten krystallisch atlasglänzend erstarrt. Lässt sich bei abgehaltener Luft (auch bei Luftzutritt beim Siedpuncte des Quecksilbers, Heintz) fast ganz unzersetzt destilliren, Chevreul, und in zarten Blättchen sublimiren. Kühn. — Spec. Gew. 1,067 Hoppe-Seyler, des geschmolzenen 1,03 Hein. Linksdrehend, $[\alpha]j$ = etwa 34°, Hoppe-Seyler, $[\alpha]D = 31{,}59°$, Lindenmeyer, die Molecularrotation ist unabhängig von Temperatur und Concentration der Lösung und wird durch 2 Monate langes Stehen nicht verändert.

Berechnungen.

	$C^{48}H^{40}O^2$.	$C^{52}H^{44}O^2$.	$C^{56}H^{48}O^2$.	$C^{60}H^{52}O^2$.
C	83,72	83,87	84,00	84,11
H	11,63	11,83	12,00	12,15
O	4,65	4,30	4,00	3,74
	100,00	100,00	100,00	100,00

Analysen.

Chevreul.	Couerbe.	Payen.	Marchand.	Heintz.	Kolbe.
C 83,97	83,77	83,84	84,18	83,85	84,10
H 11,88	12,10	11,86	12,03	12,00	12,10
O 4,15	4,13	4,30	3,79	4,15	3,80
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Frei von Stickstoff, Phosphor und Schwefel. Schwendler u. Meissner Obige Analysen beziehen sich auf Cholesterin aus Gallensteinen, die Couerbe's auf Cholesterin aus Hirn, die Kolbe's auf Cholesterin aus Saaterbsen. Ferner analysirten Heintz destillirtes Cholesterin, Marchand aus Ochsengalle, Hydrocele, Menschenhirn, der Flüssigkeit von Hydrocephalus, Gobley aus Karpfen- und Häringsmilch, dem Fett des venösen Menschenbluts, aus Eigelb, Müller aus Gehirn, Kolbe aus Eigelb dargestelltes Cholesterin. Alle diese Analysen schwanken um die Zahlen 83,9 Proc. C, 11,9 H und 4,2 O, nur die Gobley's ergaben meist 85,0 Proc. C, 11,6 H. Hiernach sind die obigen Formeln und die dazwischen liegenden: $C^{50}H^{42}O^2$ (mit welcher sich Cholesterin zu Hyocholalsäure, $C^{50}H^{40}O^8$, wie Weingeist zu Oxalsäure verhalten würde, Berthelot), $C^{54}H^{46}O^2$, $C^{58}H^{50}O^2$ möglich, doch wird nach Gerhardt's Vorgange (*Précis* 2,425) meist die Formel $C^{52}H^{44}O^2$ angenommen, mit welcher die Zusammensetzung der Cholesterinderivate genügend übereinstimmt. — Aeltere Formeln: $C^{36}H^{30}O$ Chevreul, $C^{74}H^{68}O^2$ Marchand, $C^{84}H^{72}O^6$ Schwendler u. Meissner, $C^{81}H^{69}O^3$ Zwenger, $C^{28}H^{25}O$ Heintz.

Zersetzungen. 1. Cholesterin kocht bei der *trocknen Destillation* in lufthaltenden Gefässen, färbt sich gelb und braun und liefert unter Zurücklassung von einer Spur Kohle ein anfangs farbloses, dann röthlichgelbes neutrales flüssiges Destillat: eine Lösung von Cholesterin in brenzlichem Oel. Chevreul. Bei raschem Destilliren bleibt nur eine Spur Kohle, es geht anfangs fast reines, dann mit brenzlichem Oel vermischtes Cholesterin über, bei langsamer Destillation wird mehr brenzliches Oel erzeugt. Bussy u. Lecanu (*J. Pharm.* 12, 624; *Mag. Pharm.* 17, 149).

Heintz erhielt: a. krystallisch erstarrendes Destillat, meist unzersetztes Cholesterin haltend; b. terpenthinartiges, welches neben Cholesterin wenig Alphacholesteron und brenzliches Oel hielt; c. brenzliches Oel. Erst gegen Ende der Destillation bei beginnender Abscheidung von Kohle traten Gase auf. — Das brenzliche Oel ist zerlegbar 1. in einen unter 175° siedenden Antheil von Steinkohlentheergeruch, welcher gleiche Atome Kohle und Wasserstoff hält, sich an der Luft nicht verändert und leichter als Wasser ist; 2. in ein farbloses dickflüssiges Oel bei etwa 240° übergehend, welches sich an der Luft bräunt und Sauerstoff aufnimmt, es hält auf 28 At. C 22 At. H. — Wird die Destillation des Cholesterins unterbrochen, wenn noch $^1/_{10}$ zurück ist, und der Rückstand mit Aether behandelt, so bleibt ein braunes lockeres Pulver mit 93,81 Proc. C, 5,46 H, der Formel C^3H entsprechend. Es löst sich sehr schwierig in Aether, nicht in Weingeist und wird durch weingeistiges Kali nicht verändert. Also spaltet sich Cholesterin bei der trocknen Destillation in einen wasserstoffreicheren und in wasserstoffärmere Kohlenwasserstoffe. Heintz.

2. Der Dampf des Cholesterins durch ein glühendes Rohr geleitet erzeugt Grubengas und ölbildendes Gas, auch dicken braunen Theer. Heintz. — An der Luft entflammt, verbrennt Cholesterin wie Wachs.

3. Mit feuchtem *Brom* (nach VII, 1237 behandelt) bildet Cholesterin ein bromhaltiges Product von niedrigem Schmelzpunct und weniger

fest als Stearin, welches 35,98 Proc. Brom hält. LEFORT (*N. J. Pharm.* 24, 113). $?C^{52}H^{41}Br^3O^2 = 38,7$ Proc. Br. KR. — Trocknes Brom wirkt ähnlich wie Chlor und erzeugt ein gelbes lockeres Pulver. SCHWENDLER u. MEISSNER. — 4. Cholesterin erhitzt sich im trocknen *Chlorstrome* bis zum Schmelzen, entwickelt Salzsäure und färbt sich gelb bis braun; bei weniger Chlor sintert es zur ungefärbten Masse zusammen, im verdünnten Chlorgase wird Chlorcholesterin gebildet. SCHWENDLER u. MEISSNER. LEFORT erhielt mit feuchtem Chlorgase ein Product, welches 21,30 Proc. Chlor hielt. S. auch REINSCH (*Repert.* 77, 328). — 5. Wird durch *Fünffach-Chlorphosphor* unter lebhafter Einwirkung in eine braune dickflüssige Masse verwandelt, welche dann zu krystallischem Cholesterinchlorafer erstarrt. PLANER. (*Ann. Pharm.* 118, 25).

6. Wird durch mässig starke *Salpetersäure* erst beim Erwärmen angegriffen und in ein braunes Harz verwandelt, welches sich dann löst; bei fortgesetzter Einwirkung werden als flüchtige Producte Essigsäure mit Spuren anderer Säuren, im Rückstande Cholesterinsäure (VI, 519) und etwas weiches Harz erhalten. REDTENBACHER (*Ann. Pharm.* 57, 167). Nach PELLETIER u. CAVENTOU wird durch Auflösen von 1 Th. Cholesterin in 1 Th. rauchender Salpetersäure ihre *Cholesterinsäure* erhalten, welche in Nadeln von 58° Schmelzpunct anschiesst, gelbe und rothe Salze bildet. Aber weder GMELIN u. GUGERT (*Ed.* 3; 507), noch BRANDES (*N. Br. Arch.* 14, 260) und REDTENBACHER vermochten diese Säure zu erhalten. — Mit Salpetersäure und darauf mit Ammoniak wie Harnsäure (V, 521) bei der Murexidreaction behandelt, erzeugt Cholesterin tiefrothe Färbung, welche durch fixes Alkali nicht wesentlich verändert wird. SCHIFF (*Ann. Pharm.* 104, 330).

7. *Phosphorsäure* färbt Cholesterin bei starkem Erhitzen rothbraun, SCHIFF; wässrige Phosphorsäure erzeugt beim Einkochen unter Austritt von Wasser Alpha- und wenig Betacholesteron (VII, 2089), bei zu langem Schmelzen auch ein Harz, wohl ein dem durch Vitriolöl entstehenden Alphacholesterilin entsprechendes amorphes Cholesteron. ZWENGER. — 8. Färbt sich in kaltem *Vitriolöl* schnell pomeranzengelb, klebt zum Pech zusammen, entwickelt schweflige Säure und verkohlt beim Erhitzen. CHEVREUL. Fügt man zu Vitriolöl, welches mit seinem halben Maass Wasser verdünnt ist, bei 60 bis 70° Cholesterin und tropft noch so lange Vitriolöl zu, bis alles Cholesterin zur weichen dunkelrothen Masse geworden, so werden gleichzeitig 3 feste Kohlenwasserstoffe, ZWENGER's Cholesteriline (VII, 2088) erzeugt, welche auf Zusatz von viel Wasser zur rothen Masse niederfallen. Dabei wird keine gepaarte Schwefelsäure gebildet; unverdünntes Vitriolöl erzeugt dieselben Kohlenwasserstoffe, aber verändert sie rasch weiter. ZWENGER. Auf dem Objectträger des Mikroskops mit einem Gemenge von 5 Maass Vitriolöl und 1 Maass Wasser erwärmt, färbt sich Cholesterin schön carminroth, bei 4 Maass Vitriolöl auf 1 Maass Wasser ohne Erwärmen blau, bei 3: 1 violett, 2: 1 hellila. MOLESCHOTT (*Compt. rend.* 40, 361). — Fügt man zu dem Gemenge von Cholesterin mit *Vitriolöl* und 1/5 Maass Wasser noch *Jodtinctur*, so geht das Carminroth in Violett, Grau, Gelbgrün, Saftgrün und Blau über. MECKL's und VIRCHOW's Reaction. — Mit *Zucker* und *Schwefelsäure* färbt sich Cholesterin braun, M. S. SCHULTZE, es liefert den Gallensäuren ähnliche Färbungen, ver-

schieden nach Concentration der Säure, wenig haltbar und rasch in schmutzig-olivengrün übergehend. Beneke.

9. Beim Verdunsten von Cholesterin mit *Salzsäure*, welcher $^1/_3$ Maass wässriges *salzsaures Eisenoxyd* zugesetzt ist, färbt sich der Rückstand schön rothviolett, dann blauviolett; bei Anwendung von Schwefelsäure statt der Salzsäure carminroth, dann violett. Wie salzsaures Eisenoxyd wirken auch *Chlorgold* oder *Chlorplatin; 2fach-chromsaures Kali* mit Salzsäure angewandt, bildet eine grüne Lösung, welche einen violetten Fleck zurücklässt. Schiff. *Salpetersaure Quecksilberlösung* verändert Cholesterin nicht. Schiff (*Ann. Pharm.* 115, 315).

10. Cholesterin ist nicht durch Erhitzen mit *Kalilauge* verseifbar. — Mit gleichviel Kalihydrat geschmolzen, wird es gelb und entwickelt gelbes Oel, welches nach dem Erkalten zähe ist, nicht krystallisirt und im auffallenden Lichte grün schillert. Reinsch (*Repert.* 77, 328).

11. *Salzsäure*, *Essigsäure*, *Buttersäure*, *Benzoesäure* und *Stearinsäure* erzeugen bei 200°, zum Theil auch bei niedrigerer Temperatur esterartige Verbindungen.

Bei Anwendung einbasischer Säuren vereinigt sich 1 At. Cholesterin mit 1 At. Säure unter Austritt von 2 At. Wasser. — Die Verbindungen werden gereinigt, indem man das freie Cholesterin durch kochenden Weingeist entfernt, in welchem sich die Ester kaum lösen. — Sie sind fest, krystallisirbar, leichter als Cholesterin schmelzbar, neutral. Sie werden etwas schwieriger als Wallrathfett durch Kalk bei 100° in 8 bis 10 Tagen in Cholesterin und das Kalksalz der Säure zerlegt. Sie zersetzen sich beim Erhitzen mit Gewürzgeruch, wobei ein Theil der Säure frei wird, geben flüchtige Producte aus und lassen wenig Kohle. — Vitriolöl färbt sie orangegelb, setzt man nach einiger Zeit wenig Wasser und Jodlösung zu, so wird zuweilen, aber nicht immer die unter dem Mikroskop sichtbare bläuliche Farbe erhalten, welche Cholesterin unter gleichen Verhältnissen zeigt. Berthelot.

Verbindungen. Mit Wasser. Gewässertes Cholesterin. — Schiesst aus Weingeist oder Aether (auch aus fast wasserfreiem Weingeist, Heintz) in zarten weissen perlglänzenden Blättchen an. Tafelförmige Krystalle des 2- und 1-gliedrigen Systems. Fig. 110 ohne *a*, aber mit den Flächen m und t von Fig. 82. $u:u' = 139°45'$; $u:t = 110°14'$; $m:i = 100°30'$; $m:f = 131°34'$; $i:f = 127°50'$; $i:u = 99°51'$; $f:u = 128°35'$. Heintz. Leichter als Wasser. Chevreul. — Verliert neben Vitriolöl, Heintz, oder bei 100° alles Wasser, so auch beim Schmelzen.

	Gewässert.		Pleischl.	Kühn.	Heintz.
$C^{52}H^{44}O^2$	372	95,38			
2 HO	18	4,62	5,2	5,2	4,62 bis 5,72
$C^{52}H^{44}O^2 + 2$ Aq	390	100,00			

Schwendler u. Meissner bezweifelten den Wassergehalt; ihr Cholesterin mit 2,88 Proc. Wasser aus Aetherweingeist krystallisirt, ist nicht zu erhalten und wohl theilweis verwittertes 2-fach-gewässertes. Heintz.

Löst sich nicht in *Wasser*. — Das mit *Phosphor* zusammengeschmolzene Cholesterin gesteht beim Erkalten krystallisch und schiesst aus Weingeist phosphorfrei an. Kühn.

Cholesterin-Natron. — Man löst getrocknetes Cholesterin bis zur Sättigung in rectificirtem und durch längeres Hinstellen mit Natrium gereinigtem Steinöl und trägt in die Lösung Natriumstücke ein, welche sich unter Entwicklung von Wasserstoff mit einer weissen Rinde bedecken. Man filtrirt, wenn sich nach längerem Schütteln und Stehen die Rinde nicht vermehrt, presst zwischen getrocknetem Fliesspapier und bewahrt neben Vitriolöl. — Wird aus Chloroform oder Steinöl beim Erkalten der conc. Lösung in feinen Nadeln erhalten. Schmilzt bei 150° und zersetzt sich bei 190°. Zerlegt sich in Berührung mit Wasser, rascher mit schwachem Weingeist. Lindenmayer.

			Lindenmeyer. Mittel.
52 C	312	79,19	79,20
43 H	43	10,91	11,07
2 O	16	4,06	4,89
Na	23	5,84	4,84
$C^{52}H^{43}NaO^2$	394	100,00	100,00

Cholesterin mit Essigsäure. — Cholesterin löst sich in heissem Eisessig und lässt beim Erkalten Krystalle anschiessen. Beneke. Die gesättigte Lösung erstarrt beim Erkalten zur Masse vierseitiger langer dünner Nadeln, welche nach dem Auspressen und Trocknen bei 110° schmelzen und dabei 12,7 bis 13,7 Proc. Essigsäure ausgeben. — Wird in Weingeist undurchsichtig und löst sich, später Cholesterinkrystalle ausscheidend. Hoppe-Seyler u. Zalesky (*J. pr. Chem.* 90, 331). Die neben Kalk getrockneten Krystalle sind frei von Essigsäure. Beneke.

			Zalesky.
$C^{52}H^{44}O^2$	372	86,11	
$C^4H^4O^4$	60	13,89	12,7 bis 13,7
$C^{52}H^{44}O^2,C^4H^4O^4$	432	100,00	

Buttersäure, Baldriansäure lösen Cholesterin in der Wärme, *Capronsäure* und *Caprylsäure* schon in der Kälte und lassen lange Säulen anschiessen, *Milchsäure*, wässrige *Oxalsäure* und *Glycolsäure* lösen es kaum. Beneke.

Cholesterin löst sich leicht in *Schwefelkohlenstoff*. Kühn. — Heisser *Holzgeist* löst so viel Cholesterin, dass die Lösung beim Erkalten krystallisch gesteht. Gmelin. — Löst sich in 6,65 Th. *Chloroform* bei 20°. Lindenmeyer. — Löst sich bei 15° in 16,5, bei 34,5° in 4,9, bei Siedhitze in jeder Menge absolutem *Weingeist.* Kühn. Löst sich kaum in kaltem wässrigen Weingeist, in 9 Th. kochendem von 0,84, in 5,55 Th. kochendem von 0,816 spec. Gew. Chevreul. Die Lösung lässt auf Zusatz von Wasser das meiste Cholesterin fallen. — Löst sich reichlicher in warmem als in kaltem *Aether*, nach Kühn in 12,1 Th. Aether bei 0°, in 3,7 Th. bei 15° und in 2,2 Th. kochendem Aether.

Löst sich leicht und reichlich in *Steinkohlenöl*, Hoppe-Seyler; wenig in kochendem *Terpenthinöl* nach Bostock, so gut wie in

Aether nach Kühn. Auch *fette Oele* lösen Cholesterin. Fourcroy u. Vauquelin. — Vertheilt sich in *Seifenwasser* zur trüben Flüssigkeit und quillt zu mikroskopischen Myelinformen auf. Beneke. Löst sich nach Strecker in wässriger *Taurocholsäure* und anderen Gallensäuren.

Gepaarte Verbindungen des Stammkerns $C^{52}H^{42}$.

Cholesterinchlorafer.

$C^{52}H^{43}Cl = C^{52}H^{42},HCl.$

Berthelot. *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 61.
Planer. *Ann. Pharm.* 118, 25.

Cholestérine chlorhydrique. Chlórcholestearyl.

1. Erhitzt man Cholesterin im zugeschmolzenen Rohre 8 bis 10 Stunden mit rauchender Salzsäure auf 100°, wäscht das Product mit Wasser, nimmt das ungelöst Gebliebene mit Aether auf und schüttelt mit schwacher Kalilauge, so bleibt beim Verdunsten des Aethers ein durchscheinendes neutrales Harz, welches Salzsäure hält, aber davon bei der Reinigung verliert. Berthelot. — 2. Durch Einwirken von Fünffach-Chlorphosphor auf Cholesterin wird eine braune krystallisch erstarrende Masse erhalten, welche durch Auspressen, Auskochen mit Wasser, Umkrystallisiren aus Aether und Weingeist gereinigt lange Nadeln liefert. Sie schmelzen bei etwa 100°, erscheinen während des Erkaltens im auffallenden Lichte lebhaft violett, im durchfallenden gelbgrün, werden nicht durch kochende conc. Kalilauge zersetzt und lösen sich leicht in Aether, schwer in Weingeist. Planer.

	Nadeln.		Planer. Mittel.
52 C	312	79,89	79,78
43 H	43	11,02	11,18
Cl	35,5	9,09	8,63
$C^{52}H^{43}Cl$	390,5	100,00	99,59

Essigcholesterinester.

$C^{56}H^{46}O^4 = C^{52}H^{43}O,C^4H^3O^3.$

Berthelot. *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 60.

Cholestérine acetique.

Wird wie das buttersaure Cholesterin erhalten und wie dieses von der überschüssigen Säure befreit.

Erhitzt man gleiche Atome Cholesterin und Eisessig auf 100°, so werden in 9 Stunden 17,5 Proc., in 40 Stunden 34,1 Proc. in Ester verwandelt. Berthelot u. Pean de St. Gilles (*Compt. rend.* 55, 42).

Löst sich in kochendem Weingeist, daher es nicht mit Sicherheit vom freien Cholesterin getrennt werden kann. — Beim Verseifen werden Essigsäure und Cholesterin erhalten.

Buttercholesterinester.

$$C^{60}H^{50}O^4 = C^{52}H^{43}O,C^8H^7O^3.$$

Berthelot. *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 59.

Cholestérine butyrique.

Man erhitzt Cholesterin mit Buttersäure 8 bis 10 Stunden im zugeschmolzenen Rohr auf 200°, übergiesst das Product mit conc. wässrigem kohlensauren Kali, fügt Aether hinzu und schüttelt. Die aufschwimmende ätherische Schicht wird abgegossen, filtrirt, mit Thierkohle entfärbt und verdunstet, wo ein Gemenge von freiem und buttersaurem Cholesterin zurückbleibt, dem man ersteres durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist entzieht. Der ungelöst gebliebene Ester wird aus Aether in Krystallen erhalten.

Neutrale, farblose Krystalle; leicht schmelzbar, bleibt nach dem Schmelzen halbweich und durchscheinend, bis es fast ganz auf die gewöhnliche Temperatur erkaltet ist.

			Berthelot.
60 C	360	81,45	81,9
50 H	50	11,31	11,3
4 O	32	7,24	6,8
$C^{52}H^{43}O,C^8H^7O^3$	442	100,00	100,00

Schmilzt auf Platinblech mit Geruch nach Gewürz und Buttersäure, entflammt sich und *verbrennt* mit rother russender Flamme. — Bei der *trocknen Destillation* werden saure Producte gebildet. — Wird durch *Alkalien* in Cholesterin und Buttersäure zerlegt.

Löst sich kaum in kaltem, in kochendem *Weingeist* etwas reichlicher als stearinsaures Cholesterin und sehr leicht in *Aether*.

Benzoecholesterinester.

$$C^{66}H^{48}O^4 = C^{52}H^{43}O,C^{14}H^5O^3.$$

Berthelot. *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 61.

Cholestérine benzoïque.

Man erhitzt Cholesterin mit Benzoesäure 8 bis 10 Stunden auf 200°, zerreibt den Inhalt des Rohrs innig mit wässrigem kohlensauren Kali, schüttelt mit Aether, nöthigenfalls unter Zusatz von etwas Aetzkali, bis eine Probe des Aethers an Wasser keine Säure mehr abgibt, decanthirt, filtrirt, entfärbt die ätherische Schicht mit Thierkohle und verdunstet sie. Man entzieht dem Rückstande durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist unverbundenes Cholesterin und lässt die benzoesaure Verbindung aus Aether krystallisiren.

Glänzende, weisse Blättchen, unter dem Mikroskop dicker als Cholesterin und rectangulär erscheinend. Schmilzt bei 125 bis 130°. Neutral. Bei vorsichtigem Erhitzen kleiner Mengen ohne Zersetzung flüchtig.

			Berthelot.
66 C	396	83,19	82,6
48 H	48	10,09	10,4
4 O	32	6,72	7,0
$C^{52}H^{43}O,C^{14}H^5O^3$	476	100,00	100,0

Zersetzungen. Entwickelt, wenn es auf dem Platinblech über den Schmelzpunct erhitzt wird, eigenthümlichen Gewürzgeruch und *brennt* mit russender Flamme. — Bei der *trocknen Destillation* grösserer Mengen wird ein Sublimat von Benzoesäure erhalten. — Wird bei 100° durch gelöschten *Kalk* sehr langsam in Cholesterin und Benzoesäure zerlegt.

Löst sich selbst in kochendem *Weingeist* sehr wenig, leicht in *Aether*.

Stearincholesterinester.

$$C^{88}H^{78}O^4 = C^{52}H^{43}O,C^{36}H^{35}O^3.$$

Berthelot. *N. Ann. Chim. Phys.* 56, 57.

Cholestérine stéarique. — Wird aus Cholesterin und Stearinsäure wie Stearincetylester (VII, 1549) erhalten.

Weisse glänzende Nadeln. Neutral. Schmilzt bei etwa 65° zur durchsichtigen Flüssigkeit, welche zur mattweissen amorphen Masse erstarrt.

	Nadeln.		Berthelot.
88 C	528	82,76	82,9
78 H	78	12,22	12,1
4 O	32	5,02	5,0
$C^{52}H^{43}O,C^{36}H^{35}O^3$	638	100,00	100,0

Zersetzungen. Beim *Erhitzen* auf Platinblech entweichen gewürzhaft und wenig angenehm riechende Dämpfe, die mit weisser Flamme verbrennen. — Bei der *trocknen Destillation* geht ein saures Product über, ohne dass Kohle bleibt. — Wird bei 100° durch gelöschten *Kalk* erst nach 8 bis 10 Tagen vollständig in Cholesterin und stearinsaurem Kalk zerlegt.

Löst sich kaum in kaltem und kochendem *Weingeist*, leicht in kaltem *Aether*.

Anhang zu Cholesterin.

1. Ambreïn.

Buchholz. *A. Tr.* 18, 1, 28. — John. *Berl. Jahrb.* 1818, 104. — Pelletier u. Caventou. *J. Pharm.* 6, 50; *N. Tr.* 4, 2, 333. — Pelletier. *Ann. Chim. Phys.* 51, 188; *Schw.* 67, 84; *Ann. Pharm.* 6, 24.

Amberharz von John; *Amberstoff* von Buchholz; *Amberfett.* — Von Buchholz zuerst unterschieden. — Hauptbestandtheil der grauen Ambra. Die Excremente von *Delphinus Globiceps* halten eine dem Ambreïn ähnliche Substanz, aber von höherem Schmelzpunct. Chevallier u. Lassaigne (*J. Pharm.* 7, 279).

Man kocht die Ambra mit Weingeist und filtrirt, wo das Amberfett herauskrystallisirt, durch Auspressen und Umkrystallisiren zu reinigen.

Weisse zarte büschelförmig vereinigte Nadeln; erweicht bei 25 und schmilzt bei 30°, Pelletier u. Caventou; schmilzt bei 36° Pelletier, 37°5 John. Geschmacklos, riecht nur so lange flüchtiges Oel anhängt, oder nach wiederholtem Schmelzen, dann harzartig.

Hält nach Pelletier 82,2 Proc. C, 13,3 H, 4,5 O, woraus Berthelot (*N. Ann. Chim. Phys.* 56, 67) die Formel $C^{50}H^{48}O^2$ berechnet.

Färbt sich beim Erhitzen in der Retorte braun, entwickelt weissen Dampf und geht fast ganz unzersetzt über. Pelletier u. Caventou. — Verflüchtigt sich auf Platinblech fast ganz mit weissen Dämpfen. Buchholz. — Erweicht in conc. Salpetersäure und löst sich beim Erhitzen unter Entwicklung von Salpetergas zu Amberfettsäure. Pelletier u. Caventou.

Zur Darstellung der *Amberfettsäure* verdunstet man zur Trockne, wäscht den Rückstand mit kaltem Wasser, kocht ihn mit Wasser und etwas kohlensaurem Bleioxyd, wäscht mit Wasser aus, so lange dieses noch salpetersaures Bleioxyd aufnimmt, löst den Rückstand in kochendem Weingeist, filtrirt und erkältet. — Die Säure bildet kleine weissgelbe Tafeln, welche noch nicht bei 100° schmelzen und Lackmus röthen. — Sie löst sich sehr wenig in Wasser, aus der Lösung in kochendem beim Erkalten theilweis niederfallend. Ihr neutrales Kalisalz ist leicht löslich, das saure durch wenig Kali aus der weingeistigen Säure in Flocken zu fällen. Ersteres fällt die Metallsalze dunkelgelb. Die Säure löst sich leicht in Weingeist, weniger in Aether. Pelletier u. Caventou.

Ambrein ist durch 8-stündiges Kochen mit conc. Kalilauge durchaus nicht verseifbar.

Löst sich reichlich in absolutem *Weingeist*, ohne beim Erkalten oder Verdunsten zu krystallisiren, John; die Lösung in warmem wässrigen Weingeist liefert beim Erkalten viele Krystalle. Pelletier. — Löst sich leicht in *Aether*, *flüchtigen* und *fetten Oelen*. Buchholz.

2. Castorin.

Bizio. *Brugn. Giorn.* 17, 174; Ausz. *N. Tr.* 11, 1, 300.
Brandes. *Br. Arch.* 16, 281.
Winckler. *Mag. Pharm.* 13, 171.

Bibergeilcampher. — Schon von Fourcroy, Barneveld und Bohn bemerkt. — Findet sich im Castoreum, welches daneben noch Cholesterin, Brandes, Lehmann, ein in Aether unlösliches Harz und Brandes' *Castoreumresinoïd* (*N. Br. Arch.* 1, 183) enthält.

Darstellung. Man kocht Castoreum mit 6 Th. Weingeist von 0,85 spec. Gew. aus, lässt das Filtrat zur Hälfte verdampfen, giesst vom angeschossenen Castorin ab, wäscht dieses zunächst mit kaltem Weingeist, dann noch mit wässrigem Ammoniak oder Kali und entfärbt seine weingeistige Lösung mit etwas Thierkohle. Bizio. Beim Erkalten des weingeistigen Castoreumabsuds scheidet sich Fett ab; durch Filtriren zu beseitigen. Brandes.

Eigenschaften. Weisse wasserhelle büschelförmig vereinigte Nadeln und Körner, sehr leicht und sehr zerreiblich. Bizio. Schmilzt in kochendem Wasser zum aufschwimmenden Oel, welches zu einer durchsichtigen Masse erstarrt. Verflüchtigt sich bei der Destillation mit Wasser zum Theil mit diesem, so dass sich das Destillat nach einiger Zeit trübt. Brandes. Riecht schwach nach Castoreum, schmeckt eigenthümlich; neutral. Bizio.

Zersetzungen. Bei der trocknen Destillation wird pomeranzengelbes Oel erhalten, welches in der Kälte zum weichen Harz gesteht. — Entzündet sich mit lebhafter Flamme, verbrennt ohne Geruch, Kohle lassend. — Wird bei anhaltendem Kochen mit Salpetersäure zersetzt, beim Abdampfen bleiben saure

gelbe Nadeln und Körner von Brandes' *Castorinsäure*. — Die leicht erfolgende Lösung von Castorin in Vitriolöl ist wasserhell, Brandes, gelbgrün, durch Wasser fällbar und entwickelt beim Erhitzen schweflige Säure unter Ausscheidung von Kohle. Bizio.

Löst sich nicht in kaltem, sehr wenig in kochendem *Wasser*, daraus nach einigen Tagen wieder anschiessend. Bizio. — Löst sich nach Brandes, nicht nach Bizio, in warmer verdünnter *Schwefelsäure;* reichlich in heisser conc. *Salpetersäure*, Bizio, durch Wasser fällbar. Winckler. — Löst sich nicht in heissem wässrigen Ammoniak, Kali, Natron nach Bizio, nach Brandes reichlich in heisser conc. Kalilauge, durch Wasserzusatz oder beim Erkalten sich ausscheidend.

Löst sich kaum in kalter, reichlich in kochender *Essigsäure*, diese Lösung setzt erst nach Wochen das meiste Castorin in Nadeln ab und lässt es bei freiwilligem Verdunsten krystallisch zurück. Brandes. — Löst sich wenig in kaltem *Weingeist*, langsam in kochendem, Bizio; beim Kochen mit Weingeist von 75 Proc. erhält man eine, $^1/_{120}$ Castorin haltende Lösung, welche in der Kälte völlig gerinnt; absoluter Weingeist löst mehr. Brandes. — Löst sich leicht in *Aether*, wenig in kaltem, reichlich in heissem *Terpenthinöl*, und in heissem *Olivenöl*. Brandes.

3. Agaricin.

Der essbare Champignon hält ein nicht verseifbares butterartiges Fett von 35° Schmelzpunct, welches 56,62 Proc. C, 10,84 H, 31,95 O und 0,59 N hält. Lefort (*Compt. rend.* 42, 91). — Erschöpft man trocknes Champignonpulver mit Aether und reinigt das ätherische Extract durch Lösen in kochendem Weingeist und Krystallisiren, so wird Gobley's Agaricin erhalten. Kleine weisse Glimmerblättchen von 148 bis 150° Schmelzpunct, bei 139° wieder erstarrend. Geschmacklos uud geruchlos. Hält 78,40 Proc. C, 11,10 H und 10,50 O. Nicht verseifbar. Löst sich wenig in kaltem und kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether. Gobley (*N. J. Pharm.* 29, 81; *Lieb. Kopp* 1856 685).

4. Reichenbach's Cholesterin aus Thiertheer.

Reichenbach. *Schw.* 62, 273.

Findet sich im Theer, welcher durch trockne Destillation von Pferdeknochen, Fleisch und Aehnlichem gewonnen ist, nicht im Holztheer und Steinkohlentheer.

Man sondert aus dem Theer durch wiederholte gebrochene Destillation das erste flüssige Drittel, vermischt den Rest mit seinem 3- bis 6-fachen Maass Weingeist von 0,82 spec. Gew., wodurch Eupion und Paraffin gefällt werden, und setzt die hiervon getrennte weingeistige Lösung der Kälte aus. Die gelben Krystalle werden gepresst und umkrystallisirt.

Farblose, an den Kanten durchscheinende Nadeln, fettig anzufühlen, sehr spröde, von 0,9256 spec. Gew. Schmilzt bei 100°, kocht bei 350° und geht meist unverändert über. Erstarrt beim Erkalten krystallisch. — Brennt mit Flamme. Wird beim Einleiten von Chlor zur grüngelben Flüssigkeit. Wird durch *Vitriolöl* anfangs nicht verändert, bei schwachem Erwärmen zur farblosen Flüssigkeit gelöst, welche beim Erkalten zur steifen Gallerte erstarrt und durch Wasser gefällt wird. — Wird auch durch heisse conc. Salpetersäure nicht zersetzt und nur wenig gelöst. — Löst sich nicht in kochender Kalilauge. — Löst sich nicht in Wasser, nach allen Verhältnissen in kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether, auch in Schwefelkohlenstoff, flüchtigen und fetten Oelen.

Chlorkern $C^{52}Cl^{7}H^{35}$.

Chlorcholesterin.

$C^{52}Cl^{7}H^{37}O^{2} = C^{52}Cl^{7}H^{35},H^{2}O^{2}$.

Schwendler u. Meissner. *Ann. Pharm.* 59, 110.

Man verbreitet geschmolzenes und wieder gepulvertes Cholesterin in dünner Lage auf dem Boden einer geräumigen Flasche, erkältet und lässt wenig trocknes Chlor zutreten, was man, wenn nach einigem Stehen die Farbe des Chlorgases verschwunden, ersetzt. Nachdem dieses Verfahren mehrere Tage wiederholt ist, wird die wieder gepulverte Masse längere Zeit mit unverdünntem Chlorgase in Berührung gelassen, worauf man Salzsäure und überschüssiges Chlor durch trockne Luft austreibt und das Product neben Aetzkali hinstellt.

Weisses lockeres Pulver ohne Geruch und Geschmack, klebt zwischen den Fingern harzartig zusammen, schmilzt bei 60° zur gelblichen Flüssigkeit und erstarrt amorph.

	Neben Aetzkali.		Schwendler u. Meissner. Mittel.
52 C	312	50,85	49,50
7 Cl	248,5	40,51	41,21
37 H	37	6,03	5,96
2 O	16	2,61	3,33
$C^{52}Cl^{7}H^{37}O^{2}$	613,5	100,00	100,00

Nach Schwendler u. Meissner $C^{84}Cl^{12}H^{60}O^{3}$.

Entwickelt bei längerem *Aufbewahren* etwas Salzsäuregas; zersetzt sich wenige Grade über dem Schmelzpunct und wird unter Entwicklung von viel Salzsäure zur porösen braunen Masse. — Wird durch kaltes weingeistiges *Ammoniak* oder *Kali* nicht verändert, beim Erwärmen rasch gebräunt.

Wird von *Wasser* nicht benetzt oder verändert. — Löst sich nicht in kaltem *Weingeist* von 78 Proc., sintert beim Erwärmen damit zusammen und schmilzt zur eigelbähnlichen Masse. Aus der schwierig erfolgenden Lösung in kaltem absoluten Weingeist scheiden sich bei freiwilligem Verdunsten weisse amorphe Körner; auch aus warmem *Aether*, worin es sich leicht löst, werden keine Krystalle erhalten.

Stammkern $C^{52}H^{52}$; *Sauerstoffkern* $C^{52}H^{44}O^{8}$.

Koussin.

$?\,C^{52}H^{44}O^{10} = C^{52}H^{44}O^{8},O^{2}$.

Wittstein. *Repert.* 71, 25.

Pavesi. *Giornale Pharm. di Torino;* Ausz. *Pharm. Viertelj.* 8, 505; *Lieb. Kopp* 1859, 585.

Bedall. *Pharm. Viertelj.* 8, 505; *N. Jahrb. Pharm.* 12, 372; *Lieb. Kopp* 1859, 585. — *Pharm. Viertelj.* 11, 207; *N. Jahrb. Pharm.* 18, 68; *Chem. Centr.* 1863, 124; *Lieb. Kopp* 1862, 513.

Bitterkratzendes Hartharz der Brayera anthelmintica. Wittstein. — Findet sich im Kusso oder Kousso des Handels, den getrockneten Blütben der genannten Pflanze. Dieselben sind noch untersucht von Viale u. Latini (*Lieb. Kopp* 1852, 678) und halten deren *Hagensäure*, von St. Martin, welcher ein stickstoffhaltiges *Koseïn* fand, von Willing (*N. Repert.* 4, 51). S. die Zusammenstell. dieser Untersuchungen *Pharm. Viertelj.* 8, 505. — S. ferner Martius (*N. Repert.* 3, 177), Harms (*N. Br. Arch.* 89, 301), A. Vée (*Répert. Chim. appliquée* 1, 173; *Lieb. Kopp* 1859, 585).

Darstellung. Man digerirt grob gestossenen Kusso 3 Mal mit Weingeist unter Zusatz von Kalk, presst aus und behandelt den Rückstand mit Wasser. Die filtrirten Auszüge werden vermischt, durch Abdestilliren von Weingeist befreit, nach dem Erkalten wieder filtrirt und mit Essigsäure ausgefällt. Der gewaschene Niederschlag ist auf Glasplatten bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen. Bedall.

Eigenschaften. Weisses oder gelbweisses Pulver, unter dem Mikroskop krystallisch erscheinend. Geruchlos, schmeckt kratzendbitter. Reagirt sauer. Stickstofffrei. Wirkt wurmwidrig. Bedall.

	Berechn. nach Bedall.		Bedall. Mittel bei 125°.
52 C	312	71,56	71,19
44 H	44	10,09	10,15
10 O	80	18,35	18,66
$C^{52}H^{44}O^{10}$	436	100,00	100,00

Hielt noch 0,19 Proc. Asche. Bedall's Formel ist halb so gross.

Zersetzungen. Bräunt sich bei 150° und schmilzt bei 194° unter einiger Zersetzung ohne zu sublimiren. — Löst sich in *Vitriolöl* mit gelber Farbe, durch Wasser werden weisse Flocken gefällt. Dabei wird kein Zucker gebildet, wie Bedall früher glaubte. — Reducirt *alkalische Kupferlösung* nicht. Bedall.

Löst sich wenig in *Wasser*, leicht in wässrigen Alkalien. — Die weingeistige Lösung wird durch weingeistigen *Bleizucker* fast weiss, aber unvollständig gefällt. Bedall erhielt Bleisalze mit 43,62, 66,07 und 83,11 Proc PbO.

Löst sich in starkem *Weingeist* und in *Aether* nach jedem Verhältniss, in verdünntem Weingeist nur wenig, beim Erkalten als weisses Harz niederfallend. Bedall.

Stammkern $C^{52}H^{58}$; *Sauerstoffkern* $C^{52}H^{44}O^{14}$.

Parisharz.

$C^{52}H^{44}O^{16} = C^{52}H^{44}O^{14},O^2$.

Walz. *N. Jahrb. Pharm.* 13, 361.

Wird dem rohen Paridin (VII, 2104) durch Aether neben Blattgrün entzogen und durch Verdunsten des Aethers, Auflösen des Rückstandes in Weingeist, Digeriren mit Thierkohle und Fällen des Filtrats mit Wasser gereinigt. Weiche leicht schmelzbare Masse vom Geruch der Pflanze.

			Walz.	
52 C	312	64,46	66,23	64,36
44 H	44	9,09	8,94	9,11
16 O	128	26,45	24,83	26,53
$C^{52}H^{44}O^{16}$	484	100,00	100,00	100,00

Nach Walz vom Paridol durch Mindergehalt von 2 At. Wasser verschieden.

Färbt *Vitriolöl* stark braun. — Löst sich in rauchender *Salpetersäure* mit brauner Färbung, wenig in *Salzsäure*, durch Wasser fällbar, leicht in wässrigem *Ammoniak* und *Kali*, durch Säuren fällbar. — Löst sich leicht in *Aether*.

Paridol.

$C^{52}H^{46}O^{18} = C^{52}H^{44}O^{14},O^2,4HO.$

Walz. *N. Jahrb. Pharm.* 13, 359.

Bildung. Paridin zerfällt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Paridol und Zucker. — Dabei bildet sich amorphes Paridin, welches Walz früher für ein 3tes Spaltungsproduct nahm. $C^{64}H^{56}O^{28} + 2\,HO = C^{52}H^{46}O^{18} + C^{12}H^{12}O^{12}$.

Darstellung. Man kocht Paridin mit 3 Th. Vitriolöl und Wasser einige Stunden oder bis das anfangs fein vertheilte Paridin in ein Oel verwandelt ist, löst das Paridol in Aether und lässt freiwillig verdunsten.

Weiche schmelzbare Masse von Fettgeruch.

			Walz.	
52 C	312	62,16	61,04	61,62
46 H	46	9,16	9,19	9,29
18 O	144	28,68	29,77	29,09
$C^{52}H^{46}O^{18}$	502	100,00	100,00	100,00

Löst sich in *Vitriolöl* mit lebhaftrother Farbe, die dann in braun übergeht. — Rauchende *Salpetersäure* löst Paridol und scheidet beim Stehen einen gelben Körper aus. — Löst sich nicht in wässrigem *Ammoniak* oder *Kali*, leicht in *Aether*.

Glucoside des Paridols.

1. Paridin.

G. F. Walz. *Jahrb. pr. Pharm.* 4, 3; 5, 284; 6, 10. — *N. Jahrb. Pharm.* 13, 174 und 355; *Lieb. Kopp* 1860, 543.

Delffs. *N. Jahrb. Pharm.* 9, 25; *Chem. Centr.* 1858, 209; *N. Br. Arch.* 95, 330; *Lieb. Kopp* 1858, 527.

Findet sich in der *Paris quadrifolia* und entsteht nach Walz auch beim Kochen von Paristyphnin mit Säuren, welche aber das Paridin weiter zersetzen.

Darstellung. Man zieht die trockne grobgepulverte Pflanze 2 Mal mit warmem Wasser, welchem 2 Proc. Essigsäure zugesetzt sind, aus, presst und erschöpft den Rückstand mit Weingeist von 0,85 spec. Gew. Man destillirt von den Tincturen den Weingeist ab, bis der Rückstand zur Gallerte erstarrt, welche beim Erwärmen krystallisch wird. Die Krystalle sind durch Umkrystallisiren aus Weingeist mit Hülfe von Thierkohle zu reinigen. Walz.

Eigenschaften. Weisse seidenglänze Nadeln, im trocknen Zustande anfangs geschmacklos, schmeckt dann anhaltend kratzend, nicht bitter. Neutral. Das lufttrockne Paridin verliert bei 100° 7,97 Proc. Wasser, Gmelin, 9,9 bis 10,4 Proc. Delffs, das bei 25° getrocknete 6,92 Proc. Walz.

Berechnung nach Delffs.			Gmelin. Mittel.	Walz.	Delffs. Mittel.
32 C	192	57,83	55,49	55,07	57,68
28 H	28	8,43	7,56	7,82	8,51
14 O	112	33,74	36,95	37,11	33,81
$C^{32}H^{28}O^{14}$	322	100,00	100,00	100,00	100,00

Gmelin analysirte unreines Paridin von Walz.

Schmilzt nach Walz beim *Erhitzen* zur dunkelblauen Flüssigkeit, was Delffs nach der Reinigung nicht mehr beobachtete. — Wird durch heisses

Vitriolöl und durch heisse wässrige *Alkalien* zerstört. — Löst sich in *Salpetersäure* von 1,54 spec. Gew. mit gelber Farbe, die Lösung ist nicht durch Wasser fällbar. — Zerfällt beim Kochen mit *verdünnter Schwefelsäure* in Paridol und Zucker. 100 Th. Paridin liefern 75 Th. Paridol und 26,2 Th. Zucker. Walz.

Löst sich nicht in *Wasser*, aber macht es wie Seife schäumend. Walz. An anderen Orten nennt Walz das Paridin in Wasser löslich und daraus krystallisirend. — Löst sich in 50 Th. *Weingeist* von 94 Proc.; kaum in *Aether*. Walz.

2. Paristyphnin.

Walz. *N. Jahrb. Pharm.* 13, 355.

Der durch Gerbsäure fällbare Bitterstoff der *Paris quadrifolia*.

Darstellung. Man neutralisirt die bei Darstellung von Paridin erhaltene Mutterlauge, aus der sich selbst nach dem Verdunsten alles Weingeists kein Paridin mehr ausscheidet, mit Ammoniak, fällt sie mit wässriger Gerbsäure, wäscht den erst nach einigen Tagen vollständig ausgeschiedenen harzartigen Niederschlag mit Wasser und digerirt ihn in Weingeist gelöst mit Bleioxyd. Man filtrirt nach Fällung der Gerbsäure, befreit das Filtrat durch Hydrothion von Blei, destillirt den Weingeist ab und verdunstet zur Trockne. Der Rückstand ist ein Gemenge von Paristyphnin, Fett und Paridin, welches letztere durch wiederholtes Auflösen in kaltem Wasser und Verdunsten, wobei es herauskrystallisirt, entfernt werden kann. Man verdunstet zur Trockne, befreit den Rückstand durch Digeriren mit Aether von Fett, entfärbt seine weingeistige Lösung mit Thierkohle und lässt freiwillig verdunsten.

Eigenschaften. Gelblich weisses Pulver von ekelhaft bitterem, kratzendem Geschmack. Der Staub reizt zum Niesen. Luftbeständig:

	Getrocknet.		Walz.	
76 C	456	56,44	55,75	57,69
64 H	64	7,92	7,88	8,04
36 O	288	35,64	36,37	34,27
$C^{76}H^{64}O^{36}$	808	100,00	100,00	100,00

Zersetzungen. Zerfällt beim Kochen mit verdünnter *Schwefelsäure* in Paridin und Zucker. $C^{76}H^{64}O^{36} + 4HO = C^{64}H^{56}O^{28} + C^{12}H^{12}O^{12}$. 100 Th. Paristyphnin mit 100 Th. Vitriolöl und Wasser gekocht, gaben 80,4 Th. Paridin und 24,8 Th. Zucker, nebst Spuren Paridol, durch weitere Zersetzung des Paridins gebildet. — Löst sich in *Vitriolöl* mit gelber Farbe, durch Wasser fällbar, ebenso in rauchender *Salpetersäure*.

Paristyphnin löst sich leicht in *Wasser*. Es löst sich in wässrigem *Ammoniak* langsam ohne Färbung, in *Aetzkalilauge* von 1,23 spec. Gew. mit gelber Farbe. Löst sich leicht in *Weingeist*, nicht in *Aether*.

Anhang zu den Verbindungen mit 52 At. Kohlenstoff.

Helleboreïn.

$C^{52}H^{44}O^{30} = C^{28}H^{20}O^{6},2C^{12}H^{12}O^{12}$.

Aug. Husemann u. Marmé. *Ann. Pharm.* 135, 55; *Krit. Zeitschr.* 8, 501; *Chem. Centr.* 1865, 681; *N. Repert.* 14, 230; *Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1865, 2.

Ein Glucosid der Wurzeln von *Helleborus niger* und *viridis*. — Aus der Wurzel von *Helleborus hyemalis* schied Vauquelin (*Berl. Jahrb.* 1808, 1) ein *scharfes Weichharz*; Feneulle u. Capron (*J. Pharm.* 7, 503) und Riegel (*N. Br. Arch.* 24, 33) untersuchten die Wurzel von *Helleborus niger* ohne bemerkenswerthe Resultate zu erhalten.

Scattergood's Angabe (*N. Br. Arch.* 46, 128) *Helleborus viridis* halte Veratrin und eine harzartige Modification desselben, bedarf des Nachweises, dass keine Verwechslung mit Helleborin stattgefunden.

Darstellung. Aus der schwarzen Nieswurz, welche mehr Helleborein als die grüne enthält. Man fällt den Absud der zerkleinerten Wurzeln mit nicht überschüssigem Bleiessig, befreit das Filtrat durch schwefelsaures Natron vom gelösten Blei, engt ein und fällt mit Gerbsäure, worauf man den Niederschlag presst, mit Wasser zerrührt und wieder presst. Er wird mit Weingeist zum dünnen Brei zerrieben und nach Zusatz von Bleiglätte eingetrocknet, wobei man so viel Bleiglätte anwendet, dass eine Probe der trocknen Masse an kochenden Weingeist keine salzsaures Eisenoxyd färbende Substanz mehr abtritt. Man kocht die trockne Masse mit Weingeist aus, engt die Tinctur stark ein und vermischt mit Aether, wo Harzflocken niederfallen, welche man neben Vitriolöl trocknet. Sie sind durch wiederholtes Lösen in Weingeist und Fällen mit Aether zu reinigen.

Eigenschaften. Wird aus sehr conc. weingeistigen Lösungen in der Ruhe in durchsichtigen, aus Nadeln bestehenden Warzen erhalten, welche an der Luft rasch kreideweis werden, die wässrige Lösung lässt beim Verdunsten gelbliches durchsichtiges Harz. Sehr hygroskopisch. Schmeckt süsslich. Wirkt giftig auf Thiere. — Röthet in wässriger Lösung Lackmus kaum.

	Bei 120°.		Husemann u. Marmé. Mittel.
52 C	312	52,35	52,27
44 H	44	7,38	7,09
30 O	240	40,27	40,64
$C^{52}H^{44}O^{30}$	596	100,00	100,00

Färbt sich beim *Erhitzen* über 160° strohgelb und ballt zusammen, wird bei 230° teigig, bräunt sich, wird zähflüssig bei 280° und verkohlt. — Löst sich in *Vitriolöl* mit braunrother, ins Violette ziehender Farbe. — Wird nicht verändert durch Kochen mit verdünnter *Kalilauge*, auch nicht durch *Barytwasser* bei 140°, aber zerfällt beim Kochen mit *verdünnten Säuren* rasch in 59,85 Proc. Zucker und 40 Proc. Helleboretin, welches sich in blauen Flocken ausscheidet. $C^{52}H^{44}O^{30} = C^{28}H^{20}O^{6} + 2C^{12}H^{12}O^{12}$. Rech. = 60,40 Proc. Zucker, 39,60 Proc. Helleboretin.

Löst sich sehr leicht in *Wasser*, schwieriger in *Weingeist* und nicht in *Aether*.

Anhang zu Helleboreïn.

1. *Helleboretin.* — Die bei Kochen von Helleboreïn mit Säuren sich ausscheidenden schön dunkelblauen Flocken bilden nach dem Waschen und Trocknen ein graugrünes amorphes Pulver. Geruchlos, geschmacklos. Nicht giftig. Schmilzt erst über 200° zur dunkelbraunrothen Flüssigkeit und verkohlt später. Löst sich in Vitriolöl mit braunrother Farbe, durch Wasser fällbar. — Löst sich nicht in Wasser und Aether, mit violetter Farbe leicht in Weingeist. Husemann u. Marmé.

			Husemann u. Marmé. Mittel.
28 C	168	71,19	71,20
20 H	20	8,47	8,48
6 O	48	20,34	20,32
$C^{28}H^{20}O^{6}$	236	100,00	100,00

2. Helleborin.

W. Bastick. *Pharm. Journ. Trans.* 12, 74; *Pharm. Viertelj.* 2, 388; *N. Repert.* 2, 61; *N. J. Pharm.* 23, 205 und nochmals 24, 159; *Lieb. Kopp* 1853, 482.

Husemann u. Marmé. *Ann. Pharm.* 135, 61.

Von Bastick in der schwarzen Nieswurz entdeckt. — Findet sich spurweise in der schwarzen, etwas reichlicher in der grünen Nieswurz, besonders n alten, dicken Wurzeln, von denen 25 Pfund 4 bis 5 Gramm lieferten. Husemann u. Marmé.

Darstellung. Man kocht die zerkleinerten Wurzeln wiederholt mit Weingeist aus, engt die Tincturen stark ein, und entzieht dem Rückstande, welcher Helleborin, Helleboreïn und viel grünes Fett hält, die ersten beiden Bestandtheile durch wiederholtes Schütteln mit kochendem Wasser, aus welchen Lösungen das Helleborin beim Einengen krystallisirt. Es ist durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist zu reinigen. Husemann u. Marmé. Bastick zieht mit saurem Weingeist aus, destillirt und entzieht dem mit kohlensaurem Kali übersättigten Rückstande das Helleborin durch Aether.

Eigenschaften. Glänzend weisse Nadeln, welche bei 250° noch nicht schmelzen. Im trocknen Zustande geschmacklos, in weingeistiger Lösung sehr scharf und brennend schmeckend. Stark narkotisch. Husemann u. Marmé. Ohne Wirkung auf Pflanzenfarben. Bastick.

	Krystalle.		Husemann u. Marmé. Mittel.
72 C	432	75,78	75,53
42 H	42	7,37	7,51
12 O	96	16,85	16,96
$C^{72}H^{42}O^{12}$	570	100,00	100,00

Bastick hielt das Helleborin für stickstoffhaltig.

Schmilzt über 250° und verkohlt dann. — Färbt sich beim Uebergiessen mit Vitriolöl schön hochroth und löst sich; Wasser fällt das meiste Helleborin in weissen Flocken. — Beim Kochen mit *verdünnter Schwefelsäure*, vollständig beim Erhitzen mit conc. Chlorzinklösung zerfällt Helleborin in Zucker und Helleboresin, dabei 8 At. Wasser aufnehmend. $C^{72}H^{42}O^{12} + 8HO = C^{60}H^{38}O^{8} + C^{12}H^{12}O^{12}$. Husemann u. Marmé. — Bildet beim Erhitzen mit *Salpetersäure* Oxalsäure. Bastick.

Löst sich nicht in kaltem *Wasser*. Wird durch verdünnte *Säuren* und *Alkalien* nicht verändert und verbindet sich nicht mit ihnen. Wird durch *Jodkalium*, *Bleizucker* oder *Chlorquecksilber* nicht gefällt. Bastick.

Löst sich leicht in *Weingeist* und in *Chloroform*, schwierig in *Aether* und in *fetten Oelen*. HUSEMANN u. MARMÉ.

3. *Helleboresin.* — Wird beim Kochen von Helleborin mit Chlorzinklösung (welche wegen des höher liegenden Siedpunktes stärker als verdünnte Schwefelsäure einwirkt), als braunes zinkhaltiges Harz erhalten, welches man pulvert, mit Salzsäure auskocht, in kochendem Weingeist löst und mit Wasser fällt. — Weisse Flocken, nach dem Trocknen grauweisses Pulver. Erweicht bei 140—150°, aber bräunt sich dabei. Geschmacklos. — Löst sich nicht in Wasser, wenig in Aether, leicht in Weingeist. HUSEMANN u. MARMÉ.

			HUSEMANN u. MARMÉ.
60 C	360	77,92	78,02
38 H	38	8,22	7,86
8 O	64	13,86	14,12
$C^{60}H^{38}O^8$	462	100,00	100,00

Verbindungen, 54 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{54}H^{48}$; *Sauerstoffkern* $C^{54}H^{44}O^4$.

Chenocholalsäure.

$C^{54}H^{44}O^8 = C^{54}H^{44}O^4,O^4$.

HEINTZ u. WISLICENUS. *Pogg.* 108, 547; *J. pr. Chem.* 78, 190; *Chem. Centr.* 1859, 873; *Rép. Chimie pure* 2, 106; *Lieb. Kopp* 1859, 634.

Entsteht neben Taurin beim Kochen von Taurochenocholsäure mit Alkalien oder Barytwasser. — Man kocht wässrige Taurochenocholsäure mit viel überschüssigem Barythydrat 36 Stunden oder bis der anfangs dichte Niederschlag feinkörnig geworden, lässt erkalten, wäscht das unlösliche Barytsalz und zerlegt es mit Salzsäure. Die ausgeschiedene Säure ist durch Auswaschen, Pressen, Auflösen in Weingeist und Verdunsten zu reinigen. Hält sie noch Stickstoff, von unzersetzter Taurochenocholsäure herrührend, so wiederholt man die Behandlung mit Barytwasser, oder man kocht 6 Stunden mit Kalilauge, wo sich beim Erkalten das in überschüssiger Kalilauge unlösliche Kalisalz ausscheidet. Es wird wie das Barytsalz durch Salzsäure zerlegt.

Eigenschaften. Hellgelbes Harz, welches ein Mal aus der wässrig-weingeistigen Lösung bei langem Stehen in undeutlichen Krystallen erhalten wurde. Im trocknen Zustande bei 100° zum sehr electrischen Pulver zerreiblich. Reagirt sauer.

	Bei 100°.		HEINTZ u. WISLICENUS. Mittel.
54 C	324	75,00	75,31
44 H	44	10,19	10,08
8 O	64	14,81	14,61
$C^{54}H^{44}O^8$	432	100,00	

HEINTZ u. WISLICENUS geben dieser Formel vor der gleichfalls möglichen $C^{54}H^{42}O^8$ den Vorzug. — Homolog mit Hyocholsäure.

Die Säure erzeugt mit *Zucker* und *Vitriolöl* die blutrothe Färbung der Gallensäuren (VII, 2052).

Löst sich nicht in *Wasser*. — Sie löst sich nicht in kalter conc. *Kalilauge*, aber vereinigt sich, besonders beim Erwärmen mit der Base zu einem in Wasser löslichen Salz, welches aus seiner absolut-weingeistigen Lösung beim Verdunsten als amorphe Masse, beim Fällen mit Aether als zäher durchsichtiger Niederschlag erhalten wird. Dieses Kalisalz fällt aus vielen Metallsalzen (auch aus Bleizucker) Flocken, welche sich in Weingeist lösen.

Chenocholalsaurer Baryt. — Die durch doppelte Zersetzung gewonnenen Flocken werden durch Fällen ihrer Lösung in absolutem Weingeist mit Aether in kleinen weissen glasglänzenden Nadeln erhalten. — Löst sich sehr schwer in Wasser, leichter in Weingeist, aus beiden Lösungen scheidet Kohlensäure kohlensauren Baryt.

	Bei 100°.		Heintz u. Wislicenus. Mittel.
54 C	324	64,86	64,70
43 H	43	8,61	8,45
7 O	56	11,21	11,46
BaO	76,5	15,32	15,39
$C^{54}H^{43}BaO^8$	499,5	100,00	100,00

Die Säure löst sich in *Weingeist* und *Aether*.

Taurochenocholsäure.

$$C^{58}NH^{49}S^2O^{12} = C^4NH^6S^2O^5, C^{54}H^{43}O^7.$$

Th. Marsson. *N. Br. Arch.* 58, 138.
Heintz u. Wislicenus. *Pogg.* 108, 547.

Chenocholinsäure. Von Marsson in der Gänsegalle entdeckt.

Darstellung des Natronsalzes. Man befreit die Gänsegalle durch Zusatz von viel Weingeist vom meisten Schleim, verdunstet das Filtrat, behandelt den trocknen Rückstand mit absolutem Weingeist und vermischt die von Schleim und Farbstoff abfiltrirte Lösung mit Aether, in welchem Fette und eigenthümliche Krystalle gelöst bleiben, während Salze der Taurochenocholsäure als Pflaster niederfallen. Da diese Natron und Kali halten, so entfernt man letzteres durch Fällen ihrer conc. wässrigen Lösung mit Glaubersalz, sammelt die niederfallenden zähen Tropfen nach einigen Tagen, wo sie fast erhärtet sind, reinigt sie durch nochmaliges Lösen und Fällen, trocknet, löst in (90-procentigem, Marsson) Weingeist und vermischt mit Aether. Das niederfallende Natronsalz hält noch wenig einer durch Bleizucker fällbaren Säure. Heintz u. Wislicenus. Aehnlich verfährt auch Marsson.

Soll statt des Natronsalzes die Säure erhalten werden, so fällt man das wässrige Natronsalz mit Bleiessig, zerlegt den pflasterartigen Niederschlag unter Weingeist mit Hydrothion und verdunstet

das Filtrat, wo die Säure als braune weiche Masse bleibt. Sie reagirt sauer und lässt beim Auflösen in Wasser wenig weisse perlglänzende Krystalle zurück, vielleicht einer der Paraglycocholsäure (VII, 2047) entsprechenden Säure. HEINTZ u. WISLICENUS.

Da Taurochenocholsäure bei ihrer Zerlegung mit Baryt oder Alkalien Chenocholalsäure und Taurin liefert, welche Spaltung wahrscheinlich unter Aufnahme von 2 At. Wasser vor sich geht, so ist ihre Formel zu $C^{58}NH^{49}S^2O^{12}$ anzunehmen. Doch stimmt die Zusammensetzung des Natronsalzes nur dann einigermassen zu dieser Annahme, wenn dasselbe bei 110° noch 2 At. Wasser zurückhält. HEINTZ u. WISLICENUS.

Das Natronsalz erzeugt mit Zucker und Vitriolöl die Färbung der Gallensäuren. — Aus seiner wässrigen Lösung scheiden Essigsäure, Oxalsäure und Tartersäure keinen Niederschlag, überschüssige Salzsäure fällt Flocken von Taurochenocholsäure, welche sich in reinem Wasser lösen.

Kalisalz. — Aus der weingeistigen, mit Aether vermischten Lösung der Gänsegalle scheiden sich bei längerem Stehen und nach den Tafeln des Natronsalzes dünne lange weisse Nadeln, vielleicht taurochenocholsaures Kali. HEINTZ u. WISLICENUS.

Natronsalz. — Kleine rhombische Tafeln, welche an der Luft rasch zerfliessen. — Wird aus der Lösung der Gänsegalle in absotem Weingeist durch Aether als Pflaster gefällt, welches erst auf Zusatz von Wasser krystallisch wird. MARSSON.

	Bei 110—110°.		MARSSON.	HEINTZ u. WISLICENUS. Mittel.
58 C	348	60,10	57,19	59,72
N	14	2,42	3,48	3,96
50 H	50	8,64	8,39	8,74
2 S	32	5,53	6,34	5,74
13 O	104	17,96	19,82	16,29
NaO	31	5,35	4,78	5,55
$C^{58}NH^{48}NaS^2O^{12} + 2Aq$	579	100,00	100,00	100,00

So nach HEINTZ u. WISLICENUS, welche aber den Wassergehalt des Salzes nicht nachwiesen. Dieselben nehmen an, das untersuchte Salz habe noch taurochenocholsaures Ammoniak und desshalb zu viel Stickstoff enthalten. — MARSSON's Salz hielt noch kleine Mengen Phosphorsäure und Chlor.

Aus dem wässrigen Natronsalz fällen *salzsaurer Baryt* und *salzsaurer Kalk* weisse, in Weingeist lösliche Flocken. HEINTZ u. WISLICENUS. Die Niederschläge kleben beim Schütteln pflasterartig zusammen, der Barytniederschlag löst sich beim Kochen selbst nach Zusatz von Ammoniak und erscheint beim Erkalten wieder. MARSSON. *Schwefelsaure Magnesia* erzeugt erst auf Zusatz von Ammoniak in Salmiak lösliche Flocken. *Bleizucker* bewirkt keinen, *Bleiessig* pflasterartigen Niederschlag, welcher sich nicht in überschüssigem Bleiessig und nicht beim Kochen, MARSSON, aber etwas in Weingeist löst. HEINTZ u. WISLICENUS. Auch *salzsaures Eisenoxyd*, *Manganoxydulsalze* und *salpetersaures Quecksilberoxyd* erzeugen Fällungen, nicht aber *Chlorquecksilber*, *essigsaures Kupferoxyd* und *salpetersaures Silberoxyd*.

Stammkern $C^{54}H^{54}$.

Ceroten.

$C^{54}H^{54}$.

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 210; *Phil. Trans.* 1848, 159.

Cirte. Gm.

Man destillirt chinesisches Wachs und befreit das Destillat durch Behandeln mit Kalilauge und Auskochen mit Wasser von Cerotinsäure, wo ein Gemenge von Ceroten mit brenzlichem Oel ungelöst bleibt, durch Auspressen, Umkrystallisiren aus einem Gemenge von Steinöl und Weingeist, dann aus Aether zu reinigen. — Auch beim Destilliren von Cerotylalkohol werden kleine Mengen Ceroten gebildet.

Dem Paraffin gleichende Masse, die bei 57 bis 58°, Brodie, bei 57°8, Duffy, schmilzt und [bei 57° Duffy *(Qu. J. Chem. Soc.* 5, 197)] krystallisch erstarrt.

			Brodie.
54 C	324	85,71	85,40
54 H	54	14,28	14,31
$C^{54}H^{54}$	378	100,00	99,75

Ceroten wird flüssig, wenn es in einer rechtwinklich gebogenen und zugeschmolzenen Röhre hin- und zurückdestillirt wird; nach 6 *Destillationen* sind brennbare Gase und Oele von 75 bis über 260° Siedpunct gebildet. — Wird durch feuchtes *Chlor* zu Chlorceroten. Brodie.

Ceroten von 55° Schmelzpunct löst sich reichlicher in *Aether* als Ozokerit. Fritzsche *(J. pr. Chem.* 73, 326).

Cerotylalkohol.

$C^{54}H^{56}O^2 = C^{54}H^{54},H^2O^2$.

Brodie, *Ann. Pharm.* 67, 201.

Cerotin.

Vorkommen. Im chinesischen Wachs mit Cerotinsäure verbunden.

Darstellung. Man schmelzt chinesisches Wachs mit Kalihydrat in einem eisernen Gefässe gelinde, vertheilt die Masse in kochendem Wasser, fällt die milchige Flüssigkeit durch salzsauren Baryt, sammelt den aus Cerotylalkohol und cerotinsaurem Baryt bestehenden Niederschlag, wäscht, trocknet, zerreibt und kocht ihn mit steinölhaltigem Weingeist aus, welcher den Cerotylalkohol mit Spuren von cerotinsaurem Baryt aufnimmt. Die aus der Lösung erhaltenen Krystalle werden durch Umkrystallisiren aus absolutem Aetherweingeist gereinigt, bis ihr Schmelzpunct auf 79° gestiegen ist und bis sie frei von Baryt sind.

Eigenschaften. Krystalle von 79° Schmelzpunct, Brodie, bei 81° schmelzend und erstarrend. Duffy.

			Brodie.
54 C	324	81,81	81,63
56 H	56	14,14	14,20
2 O	16	4,05	4,17
$C^{54}H^{56}O^2$	396	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Verflüchtigt sich bei starker Hitze mit kleinen Explosionen, die von der Bildung von Wasser herrühren, und liefert ein farbloses festes Destillat von 70° Schmelzpunct, durch Umkrystallisiren aus Aether in unzersetztem Cerotylalkohol und Ceroten zu scheiden. — *Chlor* verwandelt schmelzenden Cerotylalkohol in Chlorcerotal. $C^{54}H^{56}O^2+28Cl=C^{54}Cl^{13}H^{41}O^2+15HCl$. — Wird durch *Vitriolöl* beim Erwärmen rothgefärbt und zersetzt, aber bildet im fein vertheilten Zustande mit ihm Cerotinschwefelsäure. — Wird durch starkes Erhitzen mit *Kalk-Kalihydrat* unter Wasserstoffentwicklung in cerotinsaures Salz verwandelt.

Cerotinsäure.

$C^{54}H^{54}O^4=C^{54}H^{54},O^4$.

Proust. *A. Gehl.* 1, 504.
John. *Dessen chemische Schriften* 4, 38.
Buchholz u. Brandes. *Repert.* 4, 145.
Boudet u. Boissenot. *J. Pharm.* 13, 38; *Mag. Pharm.* 18, 52.
Ettling. *Ann. Pharm.* 2, 265.
Lewy. *N. Ann. Chim. Phys.* 13, 438; *J. pr. Chem.* 36, 65; Ausz. *Compt. rend.* 16, 675; 20, 38.
Brodie. *Phil. Trans. of the royal Soc.* 1848, 1, 147; *Phil. Mag.* 33, 217; *J. pr. Chem.* 45, 335; *Ann. Pharm.* 67, 180; Ausz. *N. J. Pharm.* 15, 145. — *Phil. Trans.* 1848, 1, 159; *Ann. Pharm.* 67, 199; *Phil. Mag.* 33, 378; *J. pr. Chem.* 46, 30; Ausz. *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 701.
Maskelyne. *Chem. Soc. Qu. J.* 5, 24; Ausz. *Lieb. Kopp* 1852, 525.

Acide sinésique. Lewy.

John unterschied den in Weingeist leichter löslichen Theil des Bienenwachses als *Cerin* vom schwerer löslichen Myricin, Brodie erkannte ihn als Säure und stellte ihn rein dar.

Aus dem Cerin der älteren Chemiker durch *Kalihydrat* erzeugte Producte sind als *Ceraïn*, *Margarinsäure*, *Cerinsäure* und *Stearinsäure* beschrieben. a. Nach Boudet u. Boissenot spaltet Kochen mit Kalilauge Cerin in Margarinsäure und in unverseifbares Ceraïn, welches letztere nach dem Ausziehen des margarinsauren Kalis mit Weingeist als harte, spröde Materie (erst über 70° schmelzend und unveränderlich durch Alkalien) zurükbleibt. Ettling fand das Ceraïn unschmelzbar in kochender Kalilauge, 78,92 Proc. C, 13,82 H haltend; nach Brodie's Untersuchungen wird ein unverseifbares Product aus Cerin nur bei Gehalt an Myricin erhalten und ist dann Melissylalkohol. Vergl. bei den Verb. mit 60 At. C. — b. Nach Lewy entwickelt Cerin beim Erhitzen mit Kalkkalihydrat auf 220 bis 230° Wasserstoff und wird in Stearinsäure verwandelt (Schmelzpunct 70°; 76,79 Proc. C, 12,80 H haltend), beim Kochen mit Kalilauge bilde es eine andere Säure von 65° Schmelzpunct mit 79,77 Proc. C, 13,73 H, Lewy's Cerinsäure. Beide Säuren sind ohne Zweifel als Gemenge zu betrachten, welche Cerotinsäure, vielleicht auch aus dem Myricin stammende Palmitin- und Melissinsäure halten.

Vorkommen. Im Bienenwachs und in Verbindung mit Cerotylalkohol im chinesischen Insectenwachs. Brodie.

Die im Pflanzenreiche vorkommenden wachsartigeu Substanzen, deren Verbreitung Proust nachwies, wurden früher für Gemenge von Cerin und Myricin gehalten, doch fehlt es an genügenden Untersuchungen derselben. Derartiges Pflanzenwachs findet sich als Ueberzug der Blumenblätter, Elsner (*Schw.* 65, 165), der Blätter des Kohls, Mohns u. a., der Früchte von *Croton sebiferum*, *Tamex sebifera*, der Pflaumen, Feigen, Weintrauben, Pomeranzen und Citronen, als Ueberzug des Stammes von *Ceroxylon Andicola*, in der Milch des Kuhbaums, im Pollen u. s. w. — In der rohen Seide findet sich ein in conc. Essigsäure lösliches Cerin. Mulder (*Pogg.* 37, 609). — Ueber die etwas besser untersuchten Wachsarten vergl. beim Myricin, über chinesisches Insectenwachs VII, 2116.

Bildung. Durch Erhitzen von Cerotylalkohol mit Kalk-Kalihydrat, Brodie, bei gleicher Behandlung von chinesischem Wachs, Lewy, Maskelyne, in beiden Fällen unter Entwicklung von Wasserstoff.

Darstellung. 1. Man kocht Bienenwachs mit starkem Weingeist aus, giesst die Lösung ab, wiederholt das Auskochen mit dem Rückstande 3 bis 4 Mal, sammelt die beim Erkalten der weingeistigen Auszüge sich bildenden Niederschläge und krystallisirt sie aus kochendem Weingeist um, bis ihr Schmelzpunct auf 70° gestiegen ist. Sie werden mit viel kochendem Weingeist bis zur ganz klaren Lösung behandelt, mit kochendem weingeistigen Bleizucker versetzt, gekocht und siedend heiss vom voluminösen Niederschlage abfiltrirt, den man dann nochmals mit starkem Weingeist und mit Aether auskocht, so lange diese Flüssigkeiten noch etwas ausziehen. Man zersetzt das Bleisalz durch sehr starke Essigsäure, wäscht die abgeschiedene Säure mit kochendem Wasser, löst sie in absolutem Weingeist und lässt durch Abkühlen krystallisiren. Die so erhaltene Säure schmilzt bei 78°, sie kann weiter gereinigt werden durch Kochen mit Kalilauge, Fällen der Lösung mit viel überschüssigem salzsaurem Baryt und kohlensaurem Natron, Auswaschen des Niederschlages mit Aether, Zerlegen durch eine Säure und wiederholtes Umkrystallisiren der ausgeschiedenen Säure aus Aether und Weingeist. Brodie. — 2. Die aus der weingeistigen Lösung von Bienenwachs sich ausscheidende Säure lässt sich auch durch oft wiederholtes Umkrystallisiren aus viel Aether, doch schwierig rein erhalten. — Bei Darstellung von Cerotin und von Cerotylalkohol wird Cerotinsäure gewonnen, indem man den nach VII, 2111 erhaltenen cerotinsauren Baryt mit einem Gemenge von Steinkohlenaphtha und Aether auswäscht, zerlegt, die Säure lange zur Verflüchtigung der anhängenden Naphtha mit Wasser kocht und wiederholt aus Aether umkrystallisirt. Brodie.

Eigenschaften. Körnige Krystalle von 81° Brodie, 80° Lewy, 81 bis 82° Schmelzpunct. Maskelyne. Erstarrt nach dem Schmelzen sehr krystallisch. Unverändert destillirbar. (Vergl. unten). Brodie. — Cerin röthet Lackmus. Lewy.

			Lewy.	Brodie.		
				a.	b.	c.
54 C	324	79,02	78,30	78,80	79,13	78,80
54 H	54	13,17	13,10	13,06	13,20	13,19
4 O	32	7,81	8,60	8,14	7,67	8,01
$C^{54}H^{54}O^{4}$	410	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Aus chinesischem Wachs durch Kalkkalihydrat. Lewy. — a nach 1, b nach 2 erhalten; c destillirte Säure; mit gleichen Resultaten untersuchte Brodie auch die aus chinesischem Wachs gewonnene Säure. — Heintz (*Pogg.* 92, 599) vermuthet für reine Cerotinsäure einen höheren Schmelzpunct, da der von Brodie gefundene den der Arachinsäure (VII, 1783) zu wenig übersteigt. — Lewy gab die Formel $C^{72}H^{72}O^6$.

Cerin fand Ettling aus 77,73 C, 13,49 H und 8,78 O, solches von 62°5 Schmelzpunct Lewy aus 79,1 bis 80,38 Proc. C, 13,2 bis 13,46 H und 7,70 bis 6,16 O bestehend. Letzterer gab die Formel $C^{68}H^{68}O^4$.

Zersetzungen. Die im reinen Zustande unverändert destillirbare Cerotinsäure liefert, wenn sie mit anderen Wachsbestandtheilen gemischt der *trocknen Destillation* unterworfen wird, fast nur Oel, dem gegen Ende wenig feste Substanz folgt. Cerotinsäure von 70° Schmelzpunct lieferte zwei Oelschichten, deren obere, 19/20 betragend, an Kali sehr wenig Säure abtrat, beim Auflösen in Weingeist etwas Paraffin zurückliess und, von diesen Beimischungen gereinigt, hauptsächlich bei 230 bis 250° überging. Dieser Theil des Oels hielt 84,3 Proc. C, 14,05 H, der zuerst bei 210 bis 220° übergehende 84,17 Proc. C, 13,73 H und der bei 250 bis 274° übergehende 85,37 C, 14,05 H. Brodie. — Cerotinsäure wird durch *Chlor* in Chlorcerotinsäure verwandelt. Brodie. — Sie bildet beim Erhitzen mit *Salpetersäure* Lepargylsäure (VI, 728) und andere Producte. Vergl. VII, 2116. Buckton.

Cerotinsaures Bleioxyd. — Wird aus der weingeistigen Säure durch Bleizucker gefällt. Brodie. Liefert bei der trocknen Destillation Cerotinon. Brückner.

			Brodie.
$C^{58}H^{58}O^4$	409	79,73	
Pb	104	20,27	20,48
$C^{54}H^{53}PbO^4$	513	100,00	

Cerotinsaures Silberoxyd. — Man fällt die mit überschüssigem Ammoniak versetzte kochende weingeistige Säure mit heissem weingeistigem Silbersalpeter. Brodie.

	Im Wasserbade.		Brodie.			
			a.	b.	c.	d.
54 C	324	62,66	62,23	62,51	62,81	62,21
53 H	53	10,25	10,20	10,32	10,25	10,18
4 O	32	6,19	6,56	6,48	6,56	6,19
Ag	108	20,90	21,01	20,69	20,38	21,42
$C^{54}H^{53}AgO^4$	517	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a aus Bienenwachs, b durch Erhitzen von Cerotin mit Kalkkalihydrat, c durch Verseifen und d durch trockne Destillation von chinesischem Wachs erhalten.

Cerotinsäure löst sich in *Weingeist* und *Aether*. — Cerin löst sich leicht in heissem *Terpenthinöl*, beim Erkalten krystallisirend. John.

Cerotylschwefelsäure.

$$C^{54}H^{56}SO^5 = C^{54}H^{56}O^2,SO^3.$$

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 204.

Man mischt aus Aether krystallisirten und dadurch in grösserer Vertheilung erhaltenen Cerotylalkohol nach dem Abtrocknen zwi-

schen Fliesspapier mit kaltem Vitriolöl zum Brei, verdünnt nach 2 bis 3 Stunden mit Wasser und wäscht damit aus, wobei das Wasser, wenn alle Schwefelsäure fortgewaschen ist, trübe abläuft. Man trocknet im Vacuum und lässt aus Aether krystallisiren.

Löst sich vollkommen in Wasser, besonders leicht, wenn die kleinste Menge Weingeist zugefügt ist und bleibt bei freiwilligem Verdunsten als weiches Wachs zurück.

			Brodie. Mittel.
54 C	324	74,31	74,33
56 H	56	12,84	13,00
S	16	3,68	
5 O	40	9,17	
$C^{54}H^{56}SO^5$	436	100,00	

Gerhardt (*Compt. chim.* 1849, 54) bezweifelt die Richtigkeit der ungewöhnlichen Formel.

Cerotinvinester.

$C^{58}H^{58}O^4 = C^4H^5O, C^{54}H^{53}O^3$.

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 189.

Cerotinäther.

Wird durch anhaltendes Einleiten von Salzsäuregas in die Lösung von Cerotinsäure in absolutem Weingeist erhalten.

Von wachsartigem Ansehen; schmilzt bei 59 bis 60°, Brodie, bei 60°3 und erstarrt bei 60°. Duffy (*Chem. Soc. Qu. J.* 5, 197).

			Brodie. Mittel.
58 C	348	79,45	79,46
58 H	58	13,24	13,08
4 O	32	7,31	7,46
$C^4H^5O, C^{54}H^{53}O^3$	438	100,00	100,00

Cerotinon.

$C^{106}H^{106}O^2 = C^{54}H^{54}O^2, C^{52}H^{52}$.

Brückner. *J. pr. Chem.* 57, 17.

Man unterwirft cerotinsaures Bleioxyd der trocknen Destillation, so lange sich die weissen Dämpfe noch zur weissen talgartigen Masse verdichten, und reinigt das Destillat durch Umkrystallisiren aus kochendem absoluten Weingeist und Aether, wobei Producte von 62 und von 50° Schmelzpunct erhalten werden.

Weisse perlglänzende Blättchen. — Entwickelt mit Chromsäure Kohlensäure und Geruch nach Buttersäure. — Löst sich reichlich in kaltem Aether.

			Brückner. a.	b.
106 C	636	83,90	83,67	63,32
106 H	106	13,99	14,15	14,18
2 O	16	2,01	2,18	2,50
$C^{106}H^{106}O^2$	758	100,00	100,00	100,00

a von 62, b von 50° Schmelzpunct.

Cerotincirtester.

$$C^{108}H^{108}O^4 = C^{54}H^{55}O,C^{54}H^{53}O^3.$$

Lewy. *N. Ann. Chim. Phys.* 13, 445.
Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 199.

Cerotinsäure-Cerotylalkohol.

Bildet den Hauptbestandtheil des *chinesischen Insectenwachses*. Dieses entsteht durch den Stich von *Coccus sinensis* oder *ceriferus* auf *Rhus-*, *Ligustrum-* und *Hibiscus*-Arten, oder von *Coccus Pela* auf *Fraxinus chinensis*. — Das chinesische Wachs ist weiss, sehr krystallisch, härter, brüchiger und faseriger als Wallrath. Es schmilzt bei 83°, dabei nach Bienenwachs und Talg riechend; löst sich sehr wenig in kochendem Weingeist von 0,837 spec. Gew., sehr wenig in kochendem, nicht in kaltem Aether, aber bei 60° in Steinöl, bei 70° in Terpenthinöl und Rapsöl. Martius (*N. Repert.* 3, 289). Hanbury (*N. J. Pharm.* 24, 136; 36, 318; *N. Jahrb. Pharm.* 19, 286).

Man reinigt chinesisches Wachs durch Umkrystallisiren aus einem Gemenge von Weingeist und Steinkohlenaphtha, Waschen der Krystalle mit Aether, Auskochen mit Wasser und nochmaliges Umkrystallisiren aus absolutem Weingeist. Brodie.

Schmilzt nach dem Reinigen bei 82°. Brodie.

			Lewy.	Brodie.
108 C	648	82,32	80,66	82,23
108 H	108	13,71	13,31	13,58
4 O	32	4,06	6,43	4,19
$C^{54}H^{55}O,C^{54}H^{53}O^3$	788	100,00	100,00	100,00

Lewy gab die Formel $C^{72}H^{72}O^4$.

Zerfällt bei der *trocknen Destillation* in Ceroten und Cerotinsäure. Brodie. Vor der Reinigung wird eine Spur Acrol erhalten. Brodie. — Wird durch Kochen mit Kalilauge kaum angegriffen, durch Schmelzen mit *Kalistücken* in Cerotinsäure und Cerotylalkohol zerlegt. Brodie. Starkes Erhitzen mit Kalkkalihydrat verwandelt es ganz in Cerotinsäure. Maskelyne. — Chinesisches Wachs wird durch Erhitzen mit *Salpetersäure* nach VI, 728 unter Bildung von Buttersäure, Oenanthylsäure und Caprylsäure, sowie von Pimelinsäure, Korksäure und Lepargylsäure zerlegt. Buckton. Ueber die Einerleiheit der Lepargylsäure mit Azelaïnsäure s. VII, 1501.

Chlorkern $C^{54}Cl^{12}H^{42}$.

Chlorcerotinsäure.

$$C^{54}Cl^{12}H^{42}O^4 = C^{54}Cl^{12}H^{42},O^4.$$

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 190.

Man lässt Chlorgas auf geschmolzene Cerotinsäure mehrere Tage oder so lange einwirken, als noch Salzsäuregas entwickelt wird, wobei die Säure zum durchsichtigen blassgelben dicken Gummi wird, das sich zu Fäden ausziehen lässt.

			Brodie. Mittel.
54 C	324	39,32	39,79
12 Cl	426	51,69	51,34
42 H	42	5,09	5,10
4 O	32	3,90	3,77
$C^{54}Cl^{12}H^{42}O^4$	824	100,00	100,00

Bildet mit *Natron* ein in Wasser fast unlösliches Salz, das sich beim Trocknen im Wasserbade zersetzt. — Der *Chlorcerotinvinester* wird wie Cerotinvinester erhalten, er gleicht der Chlorcerotinsäure.

	Vinester.		Brodie.
58 C	348	40,84	40,94
12 Cl	426	50,00	50,68
46 H	46	5,41	5,24
4 O	32	3,75	3,14
$C^4H^5O,C^{54}Cl^{12}H^{41}O^3$	852	100,00	100,00

Chlorcerotal.

$$C^{54}Cl^{13}H^{41}O^2 = C^{54}Cl^{13}H^{41},O^2.$$

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 205.

Chlorcerotinaldehyd. — Dem Chloral (IV, 893) verwandt.

Man leitet einige Tage Chlorgas über im Wasserbade bis zum Schmelzen erhitzten Cerotylalkohol, kocht die Masse mit Wasser aus und trocknet im Wasserbade.

Durchsichtiges, blassgelbes Harz, das beim Reiben sehr electrisch wird.

			Brodie. Mittel.
54 C	324	38,12	37,76
40,5 H	40,5	4,79	4,73
13,5 Cl	479,2	55,20	55,10
2 O	16	1,89	2,41
$C^{54}Cl^{13,5}H^{40,5}O^2$	859,7	100,00	100,00

Es ist schwer zu erkennen, wann die Einwirkung des Chlors aufhört. Brodie.

Chlorkern $C^{52}Cl^{22}H^{32}$.

Chlorceroten.

$$C^{54}Cl^{22}H^{32}.$$

Brodie. *Ann. Pharm.* 67, 210.

Leitet man feuchtes Chlorgas mehrere Wochen über im Wasserbade geschmolzenes Ceroten, so wird es gummiähnlich, dann zum durchsichtigen Harz, das beim Erkalten zerspringt.

			Brodie.		
			a.	b.	c.
54 C	324	28,76	31,46	29,47	28,53
22 Cl	781	68,40			
32 H	32	2,84	3,54	3,00	2,84
$C^{54}Cl^{22}H^{32}$	1137	100,00			

Bei a und b hatte das Chlor weniger lange gewirkt als bei c.

Verbindung, 56 At. Kohlenstoff haltend.

Geocerinsäure.

$C^{56}H^{56}O^4 = C^{56}H^{56},O^4$

Von Brückner aus Braunkohle erhalten. Würde, die Richtigkeit obiger Formel vorausgesetzt, hierher gehören. S. VII, 1844.

Verbindungen, 60 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{60}H^{52}$; *Sauerstoffkern* $C^{60}H^{46}O^6$.

Caïncetin.

$C^{60}H^{46}O^8 = C^{60}H^{46}O^6,O^2$.

Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 7; *J. pr. Chem.* 85, 286.

Das bei vollständigem Austreten alles Zuckers aus Caïncin (und Chiococcasäure) entstehende Product.

Man löst Caïncin in Weingeist von 0,824 spec. Gew., fügt Salzsäure und absoluten Weingeist hinzu, erhitzt unter öfterem Zusatz von Weingeist 8 Stunden im Wasserbade, erwärmt weiter unter Zusatz von Wasser, bis aller Weingeist verjagt ist, und erhält so gelbe gallertartige Flocken, während in der Säure Zucker gelöst bleibt. Die Flocken, in überschüssigem weingeistigen Kali durch Erhitzen im Wasserbade gelöst, scheiden nach Zusatz von Wasser und Verdunsten des Weingeists Nadeln von Caïncetin-Kali aus, die man sammelt, presst und aus kalihaltigem Weingeist umkrystallisirt. Diesen Nadeln entzieht Wasser das Kali, Caïncetin zurücklassend.

Eigenschaften. Wird aus Weingeist selten in erkennbaren Krystallen, meistens in gallertartigen Klumpen erhalten, aus mikroskopischen Krystallen bestehend.

	Bei 130°.		Rochleder.
60 C	360	76,60	76,35
46 H	46	9,79	9,82
8 O	64	13,61	13,83
$C^{60}H^{46}O^8$	470	100,00	100,00

Homolog mit Sapogenin, $C^{56}H^{42}O^8$ (VII, 1029, d). Rochleder.

Zerfällt beim Schmelzen mit *Kalihydrat*, wie es scheint Buttersäure und ein in alkalischem Wasser unlösliches Kalisalz erzeugend, das (nach Abzug oder nach der Trennung von Kali? Kr.) 74,27 bis 75,20 Proc. C, 10,80 bis 10,86 H hält. Also vielleicht $C^{52}H^{42}O^8$; Rechn. 74,46 Proc. C, 10,05 H. Rochleder.

Caïncetin-Kali. — Blendend weisse seidenglänzende feine Nadeln, die sich nicht in Kalilauge lösen und durch Wasser zerlegt werden.

	Bei 118° im Luftstrom.		Rochleder.	
60 C	360	69,63	69,33	69,58
46 H	46	8,90	8,91	9,08
8 O	64	12,38	12,67	12,42
KO	47,1	9,09	9,09	8,92
$C^{60}H^{46}O^8$,KO	517,1	100,00	100,00	100,00

So nach Rochleder. Hiernach würde das Salz ohne Ausscheidung von Wasser gebildet.

Caïncetin-Baryt. — In wässrigem Weingeist gelöstes Kalisalz fällt aus salzsaurem Baryt weissen krystallischen Niederschlag, sehr electrisch beim Reiben im trocknen Zustande.

	Bei 107° im Luftstrom.		Rochleder.
60 C	360	64,80	64,59
47 H	47	8,46	8,51
9 O	72	12,95	13,38
BaO	76,6	13,79	13,52
$C^{60}H^{47}O^9$,BaO	555,6	100,00	100,00

So nach Rochleder.

Caïncetin löst sich in heissem *Weingeist* leichter als in kaltem, Wasser macht die Lösung zur durchsichtigen Gallerte erstarren.

Glucoside des Caïncetins.

Chiococcasäure.

$$?\,C^{72}H^{54}O^{16} = C^{60}H^{44}O^6,C^{12}H^{10}O^{10}.$$

Rochleder u. Hlasiwetz. *Wien. Acad. Ber.* 5, 11; *J. pr. Chem.* 51, 415.
Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 7; *J. pr. Chem.* 85, 285.

Entsteht bei unvollständiger Spaltung von Caïncin mit Säuren (oder Alkalien). Vergl. VII, 2121.

Man kocht Caïncin mit verdünnter Säure, löst die niederfallenden Flocken in kochendem wässrigen Weingeist und erkältet, wo sich, falls der Weingeist nicht zu stark ist, fast alle Säure ausscheidet. Diese sammelt man auf Leinen, presst sie aus und reinigt durch Lösen in Weingeist und Fällen mit Wasser.

Eigenschaften. Weisse durchscheinende hornartige leicht zerreibliche Masse, die bei 100° gelbgrau wird. Frisch gefällt der Kieselgallerte gleichend. Schmeckt sehr bitter.

3 Monat im Vacuum.			Rochleder u. Hlasiwetz.	Bei 120°.			Rochleder u. Hlasiwetz
72 C	432	68,35	68,40	72 C	432	70,36	70,18
56 H	56	8,86	8,83	54 H	54	8,80	8,98
18 O	144	22,79	22,77	16 O	128	20,84	20,87
$C^{72}H^{56}O^{18}$	632	100,00	100,00	$C^{72}H^{54}O^{16}$	614	100,00	100,00

So nach Rochleder, er gab mit Hlasiwetz früher die Formeln $C^{12}H^9O$ und $C^{48}H^{35}O^{11}$. Hlasiwetz (*Wien. Acad. Ber.* 6, 278) hielt früher Chiococcasäure für einerlei mit Chinovin, aber später (*Ann. Pharm.* 111, 182) bezweifelt er die Identität beider Producte, die durch Rochleder's Untersuchung noch unwahrscheinlicher geworden ist. Letzterer hält nunmehr Chiococcasäure für homolog mit einem bei unvollständiger Spaltung von Saponin (nach VII, 1028, c) auftretenden Product.

Zersetzungen. Verkohlt beim *Erhitzen*, giebt wenig glänzendes Sublimat, dickflüssiges Oel von Geruch nach Weihrauch und Petroleum und saures Destillat. — Löst sich in *Vitriolöl* mit rother Farbe. Hlasiwetz. — Zerfällt beim Erhitzen mit weingeistiger *Salzsäure* in Caïncetin und Zucker. $C^{72}H^{56}O^{18} + 2HO = C^{60}H^{46}O^8 + C^{12}H^{12}O^{12}$. Rochleder.

Löst sich nicht in *Wasser*. — Löst sich in wässrigen *Alkalien*. — Aus der weingeistigen Lösung fällt *Bleizucker* weissen Niederschlag, der nach dem Waschen mit Weingeist bei 100° 42,96 Proc. C, 5,30 H, 14,03 O und 37,71 PbO hält.

Löst sich in *Weingeist*, durch Wasser als Gallerte fällbar.

Caïncin oder Caïncasäure.

$$?C^{120}H^{91}O^{53} = C^{60}H^{46}O^8,5C^{12}H^9O^9.$$

François, Pelletier u. Caventou. *J. gen. de méd.* 111, 150; *J. Pharm.* 16, 465; Ausz. *Ann. Chim. Phys.* 44, 291; *Repert.* 36, 263.
Liebig. *Pogg.* 21, 32; *Ann. Chim. Phys.* 47, 185.
Rochleder u. Hlasiwetz. *Wien. Acad. Ber.* 5, 8; *J. pr. Chem.* 51, 415; Ausz. *Ann. Pharm.* 76, 238; *Repert.* 108, 97.
Rochleder. *Wien. Acad. Ber.* 45, 7; *J. pr. Chem.* 85, 284.

Acide kahincique.

Vorkommen. In der Wurzel von *Chiococca racemosa* (VIII, 56), bloss in der Rinde derselben, als saurer caïncasaurer Kalk. François, Pelletier u. Caventou. Aus officineller *Tinctura Caïncae* scheiden sich beim Stehen Krystalle, ein Gemenge von Caïncasäure und deren Kalksalz. Landerer (*Pharm. Viertelj.* 6, 65).

Darstellung. 1. Man erschöpft die Wurzel durch wiederholte Behandlung mit Weingeist von 0,85 spec. Gew., destillirt den Weingeist aus den Tincturen ab, verdunstet, löst den Rückstand in Wasser, wo Fett und braunes Pulver zurückbleiben, fällt das wässrige Filtrat vollständig durch Bleiessig, wäscht den Niederschlag mit kochendem Wasser aus, zerlegt ihn unter Wasser mit Hydrothion, filtrirt, kocht das getrocknete Schwefelblei, das alle Caïncasäure zurückhält, mit Weingeist aus, filtrirt, entfärbt die Tinctur mit Thierkohle und verdunstet zum Krystallisiren. — Auch kann man das weingeistige Extract in Wasser lösen, das Filtrat mit über-

chüssigem Kalk fällen und den aus basisch-caïncasaurem Kalk bestehenden Niederschlag mit weingeistiger Oxalsäure zerlegen. François, Pelletier u. Caventou.

2. Man fällt den weingeistigen Absud der Wurzelrinde mit weingeistigem Bleizucker, beseitigt den Niederschlag, der kaffeegerbsaures und wenig caïncasaures Bleioxyd hält, fällt das Filtrat mit Bleiessig, zerlegt den Niederschlag mit Hydrothion und verdunstet die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zum Krystallisiren. Wird der durch Bleizucker erzeugte Niederschlag durch Hydrothion zerlegt und das vom Hydrothion befreite Filtrat wieder mit Bleizucker gefällt, so fällt Bleiessig aus dem Filtrat noch caïncasaures Bleioxyd, aus dem durch Zerlegen mit Hydrothion und Verdunsten des Filtrats zur Krystallisation ebenfalls Caïncasäure gewonnen wird. Sämmtliche erhaltene Säure reinigt man durch Auspressen und Umkrystallisiren aus wässrigem Weingeist. Rochleder u. Hlasiwetz.

Eigenschaften. Weisse seidenglänzende feine verfilzte Nadeln, geruchlos, anfangs geschmacklos, dann sehr bitter und zusammenziehend schmeckend. Luftbeständig. Röthet Lackmus. François, Pelletier u. Caventou.

			Liebig.	Rochleder u. Kavalier.	Kavalier.	Rochleder.
120 C	720	58,30	56,74	58,25	57,31	58,24
91 H	91	7,36	7,48	7,75	7,87	7,38
53 O	424	34,34	35,78	34,00	34,82	34,38
$C^{120}H^{91}O^{53}$	1235	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Liebig's Caïncin verlor bei 100° noch 9 Proc. Wasser, die übrigen (in Mittelzahlen wiedergegebenen) Analysen beziehen sich auf bei 100°, die von Rochleder auf bei 110° getrocknetes Caïncin. — Rochleder u. Kavalier gaben früher die Formel $C^{16}H^{13}O^{7}$, die Rochleder dann durch obige, aus den Spaltungsproducten abgeleitete ersetzte. Gegen ihre Richtigkeit spricht die unpaare Zahl der Sauerstoff- und Wasserstoffatome, sowie die Zusammensetzung der caïncasauren Salze. Kr.

Zersetzungen. 1. Erweicht beim *Erhitzen* im Glasrohr, verkohlt und entwickelt weissen Rauch, der sich zum Theil in leichten Krystallen verdichtet. François, Pelletier u. Caventou. — 2. *Verbrennt* beim Erhitzen mit Geruch nach Weihrauch. Rochleder u. Hlasiwetz.

3. Caïncin löst sich in kalter rauchender *Salzsäure* und gesteht fast augenblicklich zur durchsichtigen Gallerte, aus der Wasser weisse, geschmacklose Flocken scheidet, während auch die saure Mutterlauge kein Caïncin mehr enthält. François, Pelletier u. Caventou. Dabei zerfällt es in Caïncazucker und Chiococcasäure (VII, 2119), Rochleder u. Hlasiwetz, oder bei erschöpfender Einwirkung von (weingeistiger) Salzsäure in Caïncazucker und Caïncetin (VII, 2118); letzteres ist durch Austritt von 5 At. Zucker, die Chiococcasäure durch Austritt von 4 At. Zucker gebildet. Rochleder. Bildung von Caïncetin: $C^{120}H^{91}O^{53} + 15HO = C^{60}H^{46}O^{8} + 5C^{12}H^{12}O^{12}$; von Chiococcasäure: $C^{120}H^{91}O^{53} + 11\,HO = C^{72}H^{54}O^{16} + 4C^{12}H^{12}O^{12}$. Rochleder.

Der bei 6stündigem Kochen von 100 Th. Caïncin mit Salzsäure erhaltene Zucker reducirt ebensoviel tartersaures Kupferoxyd, wie 50,54 Th. Traubenzucker reduciren würden, ausserdem werden dabei 44,74 Proc. Gallerte (Chiococcasäure?) erhalten. Rochleder u. Kavalier. Durch 8stündiges Erhitzen von Caïncin mit weingeistiger Salzsäure und Verjagen des Weingeists unter Zusatz von Wasser werden 40,09 Proc. Caïncetin (Rechnung 38,06 Proc. $C^{60}H^{46}O^8$) erhalten. Rochleder.

Der bei der Spaltung auftretende Zucker ist gelblich, süsslich-fade, riecht beim Erhitzen nach Caramel und verhält sich gegen Kupferoxydkali wie Traubenzucker. Rochleder u. Hlasiwetz. Er ist nach Rochleder's späteren Angaben nicht krystallisirbar und kein Rechtstraubenzucker.

4. Caïncin verkohlt in Berührung mit *Vitriolöl*. — 5. Es wird durch *Salpetersäure* anfangs wie durch Salzsäure, aber später unter Bildung von Salpetergas und künstlichem Bitter zerlegt. Dabei entsteht keine Kleesäure. — 6. Es löst sich in kaltem *Eisessig*, bleibt beim Verdunsten an der Luft krystallisch zurück und gelatinirt beim Erwärmen. François, Pelletier u. Caventou. — 7. Beim Erhitzen mit sehr conc. *Kalilauge* schäumt es stark auf, entwickelt Gas, Geruch nach Metaceton und bildet eine gelbbraune Masse, die beim Uebersättigen mit Essigsäure Kohlensäure entweichen lässt und Chiococcasäure ausscheidet. Rochleder u. Hlasiwetz.

Verbindungen. Löst sich erst in mehr als 600 Theilen *Wasser* sehr wenig in verdünnter kalter *Salzsäure* und *Salpetersäure*. François, P. u. C.

Bildet mit den Basen die caïncasauren *Salze*.

Die Lösung von Caïncasäure in *ammoniakhaltigem* Wasser lässt beim Verdunsten amorphen Ueberzug, aus dem Kali Ammoniak entwickelt. Die caïncasauren *Alkalien* sind bitter und in Weingeist löslich, das *Kalisalz* ist nicht krystallisirbar. Die Lösung der Caïncasäure in *Barytwasser* gibt beim Verdunsten keine Krystalle. François, Pelletier u. Caventou.

Caïncasaurer Kalk. — Caïncasäure bildet mit Kalkwasser eine klare Lösung, aus der mehr Kalkwasser basisch-caïncasauren Kalk in weissen stark alkalischen Flocken fällt. Diese lösen sich reichlicher in heissem als in kaltem Weingeist und fallen beim Erkalten nieder. François, Pelletier u. Caventou. — Der weingeistige Auszug der Wurzelrinde hält caïncasauren Kalk, der bei Darstellung von Caïncasäure nach VII, 2121 in der Mutterlauge bleibt und durch wasserfreien Weingeist in weissen Flocken gefällt wird. Diese bestehen bei 100° im Mittel aus 50,37 Proc. C, 7,60 H, 36,50 O und 5,58 CaO. Rochleder u. Hlasiwetz.

Caïncasaures Bleioxyd. — a. Wässrige Caïncasäure wird durch Bleiessig reichlich, weiss und schleimig gefällt. Der Niederschlag hält 26,60 Proc. C und 51,40 Proc. PbO. Rochleder u. Hlasiwetz. — b. Aus weingeistigem Bleizucker fällt weingeistige Caïncasäure wenig Niederschlag, der bei 100° 34,95 Proc. C, 4,45 H, 20,30 O und 40,30 Proc. PbO, also auf 16 At. C ein At. PbO hält. Rochleder u. Hlasiwetz.

Caïncasäure fällt *Eisenoxydsalze* nicht. Rochleder u. Hlasiwetz.

Sie löst sich reichlicher in heissem, als in kaltem *Weingeist*, beim Erkalten krystallisirend, in *Aether* nicht reichlicher als in Wasser. François, Pelletier u. Caventou.

Stickstoffkern $C^{60}N^2H^{44}O^6$.

Jervin.

$C^{60}N^2H^{46}O^6 = C^{60}N^2H^{44}O^6,H^2$.

Ed. Simon. *Pogg.* 41, 569; *Ann. Pharm.* 24, 214. — *N. Br. Arch.* 29, 186. Will. *Ann. Pharm.* 35, 146.

In der *Radix Hellebori albi* von Simon entdeckt; findet sich nicht im Sabadillsamen.

Darstellung. Man kocht das weingeistige Extract wiederholt mit salzsäurehaltigem Wasser aus, fällt das klare Filtrat mit kohlensaurem Natron, welches völlig frei von schwefelsaurem Natron ist, löst den Niederschlag in Weingeist, entfärbt die Lösung mit Thierkohle und destillirt den meisten Weingeist ab, wo der Rückstand beim Erkalten krystallisch erstarrt. Man presst die Krystalle, wodurch das meiste Veratrin entfernt wird, befeuchtet sie nochmals mit Weingeist und presst wieder, wodurch das Jervin ziemlich rein erhalten wird. Die Mutterlaugen halten ausser Veratrin auch Jervin, zu dessen Darstellung man verdunstet und den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure wiederholt auskocht. Es bleibt schwefelsaures Jervin ungelöst, welches durch Kochen mit kohlensaurem Natron zerlegt wird. Simon.

Eigenschaften. Die weissen Krystalle halten im lufttrocknen Zustande 6,88 Proc. = 4 At. Wasser (Rechn. = 6,95 Proc. HO), welches sie bei 100° verlieren. Sie schmelzen beim Erhitzen zum wasserhellen Oel, zersetzen sich nicht bei 190°, aber bräunen sich über 200° und verbrennen mit russender Flamme. Will.

	Bei 100°.		Will. Mittel.
60 C	360	74,68	74,73
2 N	28	5,83	5,38
46 H	46	9,54	9,62
6 O	48	9,95	10,27
$C^{60}N^2H^{46}O^6$	482	100,00	100,00

So nach Limpricht (*Lehrb.* 1190), nach Will $C^{60}N^2H^{45}O^5$.

Löst sich kaum in *Wasser.* Will. — Bildet mit *Phosphorsäure* ein leicht lösliches Salz, mit *Salzsäure, Salpetersäure* und mehr noch mit *Schwefelsäure* in Wasser und Weingeist schwerlösliche Salze, welche die angegebenen Säuren aus dem phosphorsauren und dem gleichfalls leicht löslichen *essigsauren* Salze fällen. Simon. — Ammoniak fällt aus essigsaurem Jervin voluminöse Flocken, schwerlöslich im überschüssigen Fällungsmittel. Will. Wird durch *Phosphormolybdänsäure* hellgelb flockig gefällt. Sonnenschein.

Chlorplatin-salzsaures Jervin. — Man fällt essigsaures oder weingeistiges salzsaures Jervin mit Chlorplatinlösung, verdunstet und wäscht das Salz mit Wasser aus. — Schön hellgelbe Flocken. Will.

			Will. Mittel.
$C^{60}N^2H^{46}O^6$	482	70,03	
HCl,Cl^2	107,5	15,62	
Pt	98,7	14,35	14,44
$C^{60}N^2H^{46}O^6,HCl,PtCl^2$	688,2	100,00	

Jervin löst sich in *Weingeist.* Will.

Stammkern $C^{60}H^{54}$; *Sauerstoffkern* $C^{60}H^{36}O^{18}$.

Coriamyrtin.

$C^{60}H^{36}O^{20} = C^{60}H^{36}O^{18},O^2$.

Riban. *Par. Soc. Bull.* (2) 7, 79; *Compt. rend.* 63, 476 und 680; Ausz. *Kri Zeitschr.* 9, 663.

Vergl. VII, 1780. Riban ersetzt die dort gegebene Formel durch obig — Das Coriamyrtin ist kein Glucosid.

Eigenschaften. Krystallform s. a a. Orten; Molecularrotation bei 20 $[\alpha]j = 24^{0}5$ rechts.

			Riban.	
60 C	360	64,75	63,9	64,2
36 H	36	6,47	6,5	6,6
20 O	160	28,78	29,6	29,2
$C^{60}H^{36}O^{20}$	556	100,00	100,0	100,0

Wird durch *Vitriolöl* gelöst und verkohlt. Rauchende *Salpeter säure* erzeugt wenig einer amorphen Nitroverbindung. — Wir durch trocknes *Salzsäuregas* auch bei 100° nicht angegriffen; bei Kochen mit schwacher wässriger Salzsäure werden gelbe Flocke ausgeschieden, die Lösung reducirt Kupferoxydkali, hält 2 amorph Harze, deren Eins sich nicht in Aether löst, aber keinen Zucke — Rauchende *Hydriodsäure* zerlegt Coriamyrtin in der Kälte un rascher bei 100° unter Ausscheidung von Jod, dabei eine schwarz weiche Substanz bildend, welche sich nach dem Abwaschen m Wasser und Auflösen in Weingeist mit Alkalien intensiv purpur roth färbt. — Tropft man *Brom* in weingeistiges Coriamyrtin, s fällt *Bibromcoriamyrtin* = $C^{60}Br^2H^{34}O^{20}$ nieder, welches au kochendem Weingeist in schönen Nadeln anschiesst mit 50,3 Proc. C 4,9 H, 22,35 Br. (Rechn. = 50,4 Proc. C, 4,8 H, 22,4 Br). *Chlor* e zeugt mehrere krystallisirbare Substitutionsproducte.

Wässrige *Alkalien* bräunen Coriamyrtin; *Barytwasser* un *Kalkwasser* erzeugen unter Aufnahme von 12 At. Wasser amorph gelbe Salze, welche sich leicht in Wasser, wenig in kaltem Wei geist und nicht in Aether lösen und deren Säure durch Schwefel säure oder Oxalsäure als amorphe, in Wasser lösliche Masse abg schieden wird. Das Barytsalz, $C^{60}H^{46}Ba^2O^{32}$, hält im Mittel 44,85 Proc. C 5,8 H, 16,9 Ba (Rechn. = 45,1 Proc. C, 6,7 H, 17,1 Ba), das Kalksal $C^{60}H^{46}Ca^2O^{32}$, 50,45 Proc. C, 6,6 H, 5,9 Ca (Rechn. = 50,3 Proc. C, 6,5 H 5,7 Ca).

Erhitzt man Coriamyrtin mit *Essiganhydrid* eine Stunde auf 140° und wäscht das Product mit Wasser, so wird eine weiche, später zu Pulver zerfallende Verbindung ausgeschieden, welche nach dem Auflösen in Weingeist und Verdunsten als brüchige amorphe Masse bleibt. Sie hält 58,45 Proc. C, 6,3 H, und liefert beim Zerlegen mit Alkalien essigsaures Salz, 34,3 Proc. Essiganhydrid entsprechend. Also $C^{82}H^{54}O^{38} = C^{60}H^{36}O^{20} + 3C^{6}H^{6}O^{6}$. Riban. (Rechn. = 58,5 Proc. C, 6,3 H; 35,5 Proc. Essiganhydrid.)

Stammkern $C^{60}H^{60}$.

Melen.

$C^{60}H^{60}$.

Ettling. *Ann. Pharm.* 2, 255.
Brodie. *Ann. Pharm.* 71, 156.

Von Ettling entdeckt, aber mit Paraffin verwechselt.

Bildung. Bei der trocknen Destillation von Melissylalkohol und Myricin, Brodie, von Bienenwachs. Ettling.

Darstellung. Man unterwirft Myricin der trocknen Destillation, scheidet aus dem Destillat die Palmitinsäure durch Kalilauge, presst das aufschwimmende Melen nach dem Erstarren zwischen Fliesspapier, rectificirt es über Kalium, presst wieder und krystallisirt aus Aether um. Brodie. — Durch trockne Destillation von Bienenwachs wird neben anderen Producten ein festes Destillat, die Wachsbutter, erhalten. Kocht man diese nach dem Auspressen und Umschmelzen mit heissem Wasser mit Kalilauge, so wird ein beim Erkalten erstarrendes Oel ausgeschieden, das man mit Wasser auskocht und aus Weingeist von 90 Proc. umkrystallisirt. So hält es noch eine sauerstoffhaltige Verbindung, die man durch Erhitzen mit Vitriolöl zerstört, worauf Aether aus der verkohlten Masse das reinere Melen auszieht. Ettling.

Eigenschaften. Farblose Krystalle von 62° Schmelzpunct, Brodie, nach dem Schmelzen durchscheinend und glänzend. Ettling. Verdampft schon vor dem Kochen.

			Ettling.	Brodie.
60 C	360	85,72	84,24	85,31
60 H	60	14,28	14,92	14,44
$C^{60}H^{60}$	420	100,00	99,16	99,75

Hierher gehört auch wohl ein aus Wachs (durch trockne Destillation?) erhaltenes Product, welches Lewy als Paraffin untersuchte. Es hält im Mittel 84,91 Proc. C, 14,90 H (= $C^{20}H^{21}$, Lewy); zeigt 46°8 Schmelzpunct, 0,89 spec. Gew., 370 bis 380° Siedpunct, 10 bis 11,8 Dampfdichte. Lewy (*N. Ann. Chim. Phys.* 5, 395).

Zersetzungen. 1. Wird durch kalte *Salpetersäure* von 1,25 spec. Gew. nicht verändert und destillirt mit kochender unverändert über. — 2. Färbt sich erst beim Erhitzen mit *Vitriolöl* langsam gelb, dann braun, beim Kochen der Säure verkohlt ein Theil, ein anderer verflüchtigt sich, der Rest wird aus dem (ausgewaschenen) Rück-

stande durch Aether unverändert ausgezogen. — 3. Wird durch *Kalilauge* nicht verändert, durch *Kalium* nur in unreinem Zustande. ETTLING.

Löst sich in 770 Th. kaltem, 24 Th. kochendem absoluten *Weingeist*. ETTLING.

Melissylalkohol.

$C^{60}H^{62}O^2 = C^{60}H^{60},H^2O^2$.

BRODIE. *Ann. Pharm.* 71, 147; *Phil. Mag. J.* 35, 246.

Melissin. Myricylalkohol.

Darstellung. *Aus Myricin.* Man verseift Myricin durch Kochen mit conc. Kalilauge, mit weingeistigem Kali oder durch Schmelzen mit Kalihydrat, destillirt den etwa angewandten Weingeist ab, löst die Seife in kochendem Wasser und zersetzt *entweder* die kochende Lösung durch eine Säure, kocht die ausgeschiedene geschmolzene Masse wiederholt mit Wasser aus, löst sie in viel heissem Weingeist, sammelt den beim Erkalten gebildeten reichlichen Niederschlag auf dem Filter und reinigt ihn durch wiederholtes Lösen in Weingeist und Krystallisiren, wo die bei Verseifung des Myricins zugleich gebildete Palmitinsäure in Weingeist gelöst bleibt. Reinigung durch Umkrystallisiren aus rectificirtem Steinkohlentheeröl. — *Oder* man fällt die Lösung der Kaliseife durch ein Barytsalz, zieht die Barytseife wiederholt mit Aether aus und lässt die aufgenommenen Substanzen wiederholt aus Aether oder Weingeist krystallisiren, bis ihr Schmelzpunct auf 70 bis 80° gestiegen ist. Erst indem man das bei unvollständigem Abkühlen der ätherischen Lösung Herauskrystallisirte mit Hülfe eines erwärmten Trichters für sich sammelt, wird reiner Melissylalkohol erhalten, sehr wenig betragend. — Statt des Myricins kann auch Bienenwachs oder Ceylonwachs zur Darstellung von Melissylalkohol dienen.

Eigenschaften. Krystallische seidenglänzende Masse, die bei 85° schmilzt, beim Erkalten zur krystallisch-fasrigen Masse gesteht.

			BRODIE. Mittel.
60 C	360	82,19	82,33
62 H	62	14,15	14,11
2 O	16	3,66	3,56
$C^{60}H^{62}O^2$	438	100,00	100,00

Geht bei der trocknen *Destillation* theilweis unzersetzt über und verwandelt sich theilweis unter Wasserverlust in einen starren Kohlenwasserstoff. — Verbindet sich mit *Vitriolöl* unter ähnlichen Bedingungen wie Cerotylalkohol. (VII, 2114) — Wird durch Schmelzen mit *Kalkkalihydrat* in Melissinsäure verwandelt. *Chlor* wirkt auf Melissylalkohol ähnlich wie auf Cerotylalkohol, ein dem Chloral entsprechendes Harz = *Chlormelal* erzeugend.

	Chlormelal.		Brodie. Mittel.
60 C	360	38,50	38,67
14,5 Cl	514,8	54,90	54,83
45,5 H	45,5	4,86	4,74
2 O	16	1,74	1,76
$C^{60}Cl^{14,5}H^{45,5}O^2$	936,3	100,00	100,00

Melissinsäure.

$$C^{60}H^{60}O^4 = C^{60}H^{60},O^4.$$

Brodie. *Ann. Pharm.* 71, 149; *Phil. Trans.* 1849, 94; *Phil. Mag. J.* 35, 247; *J. pr. Chem.* 48, 387.

Wird durch Erhitzen von Melissylalkohol mit Kalkkalihydrat als krystallische Masse von 88 bis 89° Schmelzpunct erhalten.

			Brodie. Mittel.
60 C	360	79,64	79,66
60 H	60	13,27	13,34
4 O	32	7,09	7,00
$C^{60}H^{60}O^4$	452	100,00	100,00

Das *melissinsaure Silberoxyd* wird wie das cerotinsaure (VII, 2114) erhalten.

			Brodie.
60 C	360	64,38	64,02
59 H	59	10,55	10,77
Ag	108	19,30	19,48
4 O	32	5,77	5,73
$C^{60}H^{59}AgO^4$	559	100,00	100,00

Myricin.

$$C^{92}H^{92}O^4 = C^{60}H^{61}O,C^{32}H^{31}O^3.$$

John. *Dessen chemische Schriften* 4, 38.
Buchholz u. Brandes. *Repert.* 4, 145.
Boudet u. Boissenot. *J. Pharm.* 13, 42.
Ettling. *Ann. Pharm.* 2, 206.
Hess. *J. pr. Chem.* 13, 415.
van der Vliet. *J. pr. Chem.* 16, 302.
Lewy. *N. Ann. Chim. Phys.* 13, 438.
Brodie. *Phil. Trans.* 1849, 91; *Phil. Mag. J.* 35, 244; *Ann. Pharm.* 71, 144; *J. pr. Chem.* 48, 391; *N. J. Pharm.* 16, 66; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848 704.

Palmitinsäure-Melissyläther. — John unterschied den in Weingeist unlöslichen Theil des Bienen- oder Myrtenwachses als Myricin vom löslichen Cerin, erst Brodie stellte ihn rein dar und erkannte seine Natur.

Vorkommen. Im Bienenwachs, besonders reichlich in dem von Ceylon. Brodie.

Darstellung. Kocht man Bienenwachs wiederholt mit Weingeist aus, so lange die decanthirte Lösung durch Gehalt an Cerotinsäure noch Bleizucker fällt, dann noch 2 bis 3 Mal, so bleibt das rohe Myricin ungelöst als grünliche, nicht krystallische Masse von Wachsconsistenz, schwachem Wachsgeruch und 64° Schmelzpunct. Es wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Aether, rascher durch Umkrystallisiren aus einem Gemenge von Aether und Steinkohlentheeröl und Sammeln der Krystalle, welche sich aus der noch warmen Lösung zuerst scheiden, rein erhalten. Brodie.

Eigenschaften. Federförmige Krystalle von 72° Schmelzpunct, zur sehr krystallischen Masse erstarrend. Brodie.

			Brodie. Mittel.
92 C	552	81,65	81,54
92 H	92	13,60	13,38
4 O	32	4,75	5,08
$C^{60}H^{61}O,C^{32}H^{33}O^3$	676	100,00	100,00

Als Palmitinsäure-Melissylester zu betrachten. Brodie.

Das *rohe Myricin* ist härter und spröder als Cerin, John, sehr hart, spröde und wenig knetbar, Ettling, von Wachsconsistenz und nicht krystallisch. Spec. Gew. 0,9 bei 19°, John, 1,0 Buchholz u. Brandes. Schmelzpunct des untersuchten Products: 35 bis 37°5, John; 58°7, bei 58° erstarrend, Ettling; 65°, Boudet u. Boissenot, Hess; Erstarrungspunct 60°5. Lewy.

Analysen des rohen Myricins.

	Ettling.	Hess.	van der Vliet. a.	van der Vliet. b.	Lewy. a.	Lewy. b.
C	79,59	79,93	80,54	79,35	80,23	80,28
H	13,80	13,30	13,54	13,06	13,33	13,22
O	6,70	6,77	5,92	7,59	6,44	6,50
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a Myricin aus gelbem, b aus weissem Wachs. van der Vliet. Lewy.

Zersetzungen des rohen Myricins. 1. Entwickelt bei der *trocknen Destillation* Buttersäuregeruch um so schwächer, je sorgfältiger das Myricin mit Weingeist ausgekocht war, lässt anfangs fette Säuren, unter denen Palmitinsäure vorwaltet, dann Kohlenwasserstoffe, reich an Melen, übergehen. Brodie. Verflüchtigt sich fast ganz unzersetzt und zerfällt nur zum kleinen Theil in Essigsäure, brenzliches Oel, Chrysen und etwas Kohle. Boudet u. Boissenot. — 2. Wird beim Kochen mit conc. *Kalilauge* schwierig verseift, leichter durch weingeistiges Kali oder durch Schmelzen mit Kalihydrat, und zerfällt dabei in Melissylalkohol und Palmitinsäure. Brodie. — Ettling, Boudet u. Boissenot vermochten es nicht zu verseifen.

Ausser den genannten werden (aus rohem Myricin) noch andere Producte erhalten. a. Bei der Reinigung des Melissylalkohols durch Aether oder Steinkohlennaphta bleibt in der Mutterlauge ein dem Melissylalkohol ähnlicher Körper von 72 bis 78°5 Schmelzpunct, bei ersterem Schmelzpunct 82,22 Proc. C, 14,14 H, bei letzterem 82,59 Proc. C, 14,27 H haltend, dessen Schmelzpunct sich nicht unter 72° herabbringen lässt. Er liefert beim Erhitzen mit Kalkkalihydrat eine Säure, die bei 77°5 schmilzt, 78,16 Proc. C, 13,03 H im

Mittel, im Silbersalz 60,68 Proc. C, 10,03 H, 22,25 Ag hält. — b. Bei der Palmitinsäure findet sich eine Säure von niedrigerem Schmelzpunct, schwierig von dieser zu scheiden. Brodie. — Lewy erhielt durch Behandeln von Myricin mit Kalilauge seine *Myricinsäure* von 60°5 Schmelzpunct, 77,78 Proc. C, 13,17 H haltend, ohne Zweifel ein Gemenge.

Myricin löst sich sehr wenig in *Weingeist*, ziemlich leicht in reinem *Aether*. Brodie. Es erfordert 123 Th., Buchholz u. Brandes, 200 Th., John, kochenden absoluten Weingeist zur Lösung und 99 Th. kalten Aether. Buchholz u. Brandes. Es löst sich leicht in heissem *Terpenthinöl*, ohne beim Erkalten sich auszuscheiden, John, und leichter als Cerin in kaltem *Kapnomor*. Reichenbach.

Anhang zu Melen.

1. Bienenwachs.

Besteht hauptsächlich aus einem in Weingeist löslichen Theil, dem Cerin [= Brodie's Cerotinsäure (VII, 2112)], und einem kaum löslichen Theil, dem Myricin (VII, 2127), beide sind in wechselnder Menge im Wachs enthalten.

John fand viel Cerin, wenig Myricin, Buchholz u. Brandes fanden 90 Proc. Cerin, 8 Proc. Myricin, Boudet u. Boissenot 70 Cerin, 30 Myricin, Hess 10 Cerin, 90 Myricin. Ein von Brodie untersuchtes Wachs hielt 22 Proc. Cerotinsäure, diese Säure fehlte ganz in einem Wachs wilder Bienen von Wiltshire und im Bienenwachs von Ceylon. — Van der Vliet (*J. pr. Chem.* 16, 302) hielt Wachs für eine einfache Substanz, Gerhardt (*N. Ann. Chim. Phys.* 15, 236) für das Aldehyd der Stearinsäure.

Als Nebenbestandtheile hält Wachs färbendes, riechendes und schmeckendes Princip und einen harzigen gelben Farbstoff, welcher beim Auflösen von gelbem Wachs und Erkälten gelöst bleibt. Bizio (*Brugn. Giorn.* 15, 347). — Es verdankt seine Klebrigkeit einer ölartigen Substanz, die sich in Weingeist löst, nach dem Auskrystallisiren der Cerotinsäure in der Mutterlauge bleibt, Brodie, und durch Abdampfen gewonnen Lewy's *Cerolein* darstellt von 28°5 Schmelzpunct, leicht löslich in kaltem Weingeist und Aether, 78,74 Proc. C, 12,51 H und 8,75 O haltend. Dieses ist in eine Säure und in eine nicht verseifbare Substanz zerlegbar. — Im weingeistigen Wachsauszuge findet sich noch ausser Cerotinsäure eine andere, der Margarinsäure ähnliche Säure in kleiner Menge, deren durch Bleizucker gefälltes Bleisalz sich beim Kochen der weingeistigen Flüssigkeit löst und durch Erkälten in Krystallkörnern erhalten wird. Brodie. — Das rohe Wachs liefert beim Destilliren mit Wasser ein gewürzhaftes Princip.

Es verliert, wenn es der Luft und dem Lichte ausgesetzt wird, den Farbstoff, das riechende und schmeckende Princip und wird zu weissem oder *gebleichtem Wachs*.

Diese Veränderungen erfolgen rascher bei Zusatz von Terpenthinöl. Ostermaier (*Repert.* 48, 97). Schmidt (*Jahrb. pr. Pharm.* 2, 211). Auch durch Behandeln mit Aether, welcher den Farbstoff auszieht, wird Wachs entfärbt. Hess. — Ueber die Veränderungen, die das Wachs einer antiken Lampe erlitten hatte und die daraus erhaltene *Acide cerantique* vergl. Braconnot (*N. Ann. Chim. Phys.* 21, 484).

Das gebleichte Wachs ist in der Kälte spröde, von splittrigem, nicht krystallischem Bruch, wird in der Wärme biegsam und schmilzt bei 61 bis 64°. Das geschmolzene Wachs fängt nach Chevreul bei 64° sich zu trüben an und gesteht bei 62°75 völlig mit glatter Oberfläche. — Unter dem Mikroskop zeigt Wachs unter Umständen krystallische Beschaffenheit. Dujardin (*Compt. rend.* 30, 172). S. auch Böttger (*N. Jahrb. Pharm.* 16, 309; *Chem. Centr.* 1862,

80). — Spec. Gew. 0,96 Bostock, 0,962 Legrip, 0,966 im festen Zustande 0,834 bei 81°, 0,8247 bei 94°, das spec. Gew. des Wassers von 15° = 1 gesetzt. Saussure. Mit Talg verfälschtes Wachs ist spec. leichter und zeigt niedrigeren Schmelzpunct.

Wachsanalysen.

	Hess.		Marchand.		van der Vliet.		Lewy.	
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a.	b.
C	79,30	79,06	79,83	80,00	80,54	80,61	80,23	79,24
H	13,20	13,16	13,44	13,16	13,52	13,50	13,39	13,18
O	7,50	7,78	6,73	6,84	5,94	5,89	6,38	7,58
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Hess behandelte gelbes Wachs mit Aether und untersuchte a den ungelösten, b den gelösten Theil. Marchand's Analyse a ist ebenfalls mit gelbem durch etwas Aether entfärbten Wachs, seine Analyse b mit weissem Jungfernwachs (aus Zellen, die keinen Honig enthalten), angestellt. van der Vliet verfuhr wie Hess, Lewy analysirte a rohes, b gebleichtes Wachs.

Wachs siedet erst bei einer um 20° höheren Temperatur als Wallrath und liefert bei der *trocknen Destillation* anfangs farbloses wässriges Destillat den *Wachsgeist*, dann ein dickflüssiges, zum Theil im Halse der Retorte erstarrendes, die *Wachsbutter*, endlich dünnes gelbes *brenzliches Oel*. Während der ganzen Dauer der Destillation entweichen Kohlensäure und gasförmige Kohlenwasserstoffe (die dem Vinegas homolog sind, Gerhardt), bei unterbrochener Destillation bleibt eine schwarze, elastische, schmierige Masse, bei solcher, die bis zu Ende geführt ist, Kohle zurück. John. Ettling. — Bei gelindem Sieden werden nur Spuren von Gas und wässriger Flüssigkeit, aber viel feste Destillationsproducte erhalten, rasches Destilliren erzeugt mehr Gas und brenzliches Oel. Fromherz.

Das wässrige Destillat hält Essigsäure und Metacetsäure, Poleck; Sebacylsäure, Fromherz, Boudet u. Boissenot, und Acrol werden aus Wachs durchaus nicht erhalten. Poleck. Auch die für sich unverändert destillirbare Cerotinsäure des Wachses geht unter diesen Umständen nicht in das Destillat über Brodie. Vergl. VII, 2114. Die Wachsbutter ist nach dem Auspressen und Umschmelzen mit warmem Wasser weiss, spröde und brüchig. Sie wird durch Kochen mit Kalilauge in eine sich auflösende fette Säure (Palmitinsäure aus dem Myricin stammend, Brodie, Margarinsäure nach früheren Angaben) und in beim Erkalten erstarrendes Melen. (Ettling's Paraffin, s. VII, 2125 beim Melen) geschieden. Dabei liefert sie weder Glycerin, noch flüchtige Säuren. Vergl. über die fette Säure: Poleck (*Ann. Pharm.* 67, 171). — Durch wiederholte trockne Destillation wird die Wachsbutter in ein sehr flüssiges gelbes Oel, das *Wachsöl* verwandelt. Dieses schmeckt und riecht sehr scharf, ist dünnflüssig; mit Wasser dann über Kalihydrat rectificirt und entwässert zeigt es 0,7502 spec. Gew. bei 11°, 137° Siedpunct und hält 84,3 Proc. C, 14,3 H, 1,4 O. Es wird mit Vitriolöl syrupdick und karminroth, mit trocknem Salzsäuregas dunkelroth und scheidet rothe, vielleicht krystallische Tropfen ab. Ettling.

Das brenzliche Oel aus Wachs setzt in der Kälte Blättchen von Melen ab. Wird es durch Kali von anhängender Margarinsäure befreit und rectificirt, so bleibt noch Melen zurück, das Destillat zeigt nach dem Behandeln mit Kalium 160 bis 220° und höheren Siedpunct, aber hält bei jedem Siedpuncte gleiche Atome Kohle und Wasserstoff (85,4 Proc. C, 14,6 H). Gerhardt.

Mit Platinschwamm gemengtes Wachs wird durch hinreichend langes Ueberleiten von *Sauerstoffgas* bei 100° völlig in Kohlensäure und Wasser verwandelt; bei 280° geräth es in glänzendes Verbrennen. Reiset u. Millon (*N. Ann. Chim. Phys.* 8, 285). — Durch starke *Salpetersäure* wird Wachs bei gelindem Erwärmen anfangs heftig angegriffen, dann schwächer; nach mehrtägigem Digeriren schwimmt es beim Erkalten als dickes, nicht mehr erstarrendes

des Oel auf der Säure, aber löst sich bei noch längerem Digeriren unter stetem Zusatz von Salpetersäure endlich ganz. Auch jetzt entwickelt die Lösung noch rothe Dämpfe; wird gekocht, bis diese verschwinden, so krystallisirt beim Abdampfen der sauren Lösung Bernsteinsäure. Dabei geht wenig flüchtiges Oel von ranzigem Geruch über. Ronalds (*Ann. Pharm.* 43, 356). Wachs wird durch 2stündiges Kochen mit Salpetersäure in eine feste, in kohlensaurem Natron lösliche Masse verwandelt, die sich bei 24stündigem Kochen bis auf aufschwimmende Oenanthylsäure löst; kocht man Wachs mit Salpetersäure bis zur vollständigen Lösung, so werden beim Abdampfen Pimelin-, Adipin und Lipinsäure, aber keine Korksäure erhalten. Gerhardt. Deschamps (*N. J. Pharm.* 4, 205) erhielt aus weissem oder gelbem Wachs, aus Cerin oder Myricin Korksäure, Bernsteinsäure und Buttersäure, nach älteren Angaben werden auch Kleesäure und Essigsäure erhalten.

Rohes Wachs wird beim Schmelzen in *Chlorwasser* oder in wässrigem Chlorkalk gebleicht, aber nimmt dabei Chlor auf. — Wachs bildet erst mit erhitztem *Vitriolöl* eine dunkelbraune durchsichtige Lösung, die sich beim Erkalten trübt und verdickt und durch Wasser gefällt wird.

100 Th. Wachs bilden beim Verseifen mit 200 Th. *Kalihydrat* und Wasser 34,6 Th. Säuregemisch und 56,7 Th. nicht verseifbare Substanz, die bei 75° zu erstarren anfängt, bei 72° fast ganz fest, aber selbst bei 64° noch weich ist. Chevreul. Durch sehr conc. Alkali wird Wachs ganz zur löslichen Seife. Lewy. Kocht man Wachs 6 Stunden mit Kalilauge, so wird es deutlich angegriffen, schwillt auf und sondert sich als rahmartige, in Wasser wenig lösliche Masse aus der Flüssigkeit. Berzelius, Warington u. Francis (*J. pr. Chem.* 32, 282). Geschmolzenes Kalihydrat erzeugt Warington u. Francis' *Pseudoceraïn*, eine dem Ceraïn (VII, 2112) verwandte und ohne Zweifel wie dieses gemengte Substanz. Vergl. auch Deschamp (*N. J. Pharm.* 4, 205), der aus Wachs durch Kalihydrat Buttersäure, Ulminsäure, Margarinsäure, ein saures Oel und einen nicht verseifbaren Körper erhielt. — Die Wachsseife ist sehr hart, die aus ihr geschiedene Säure schmilzt bei 70°. Geiger u. Oppermann (*Mag. Pharm.* 35, 62). — Auch durch sehr langes Kochen mit *kohlensaurem Natron* wird etwas Wachs verseift (*Repert.* 94, 153). — Es bildet mit erwärmtem wässrigen *Ammoniak* eine Emulsion, aus der es sich beim Erkalten in Flocken scheidet, die leichter schmelzbar als Wachs und, wie es scheint, etwas löslich in Wasser sind. Bostock. — Löst sich nicht in kochendem wässrigen *Borax*. Batka.

Wachs lässt sich mit *Phosphor*, *Schwefel* und *Selen* zusammenschmelzen. — Es löst sich nicht in kaltem, nach Bostock und Boullay in 20, nach Chevreul in 50 Th. kochendem *Weingeist* von 0,816 spec. Gew. Weingeist von 0,804 spec. Gew. löst gelbes und weisses Wachs ganz auf, schwächerer löst nur weisses. van der Vliet (*J. pr. Chem.* 16, 302). — Es löst sich nicht in kaltem, aber in 10 Th. kochendem *Aether*. Bostock. — Es löst sich unvollständig in kaltem *Chloroform*, A. Vogel, gelbes Wachs wird darin weiss, Batka; löst sich in erhitztem *Aceton*, beim Erkalten zum Theil niederfallend, Chenevix, in erwärmten *flüchtigen Oelen* nach jedem Verhältniss, beim Erkalten grösstentheils niederfallend, und lässt sich mit *fetten Oelen* besonders in der Wärme zu salbenartigen Massen, *Ceraten*, zusammenschmelzen. — Ueber Verfälschung von Wachs und deren Erkennung s. Chateau (*Mulhous. Soc. Bull.* 32, 406); über Erkennung von Paraffin darin: Liès-Bodart (*N. J. Pharm.* (4) 3, 287).

2. Andere Wachsarten.

Wachs aus Blättern und Früchten. — Das *Wachs aus den Blättern des Kohls* ist schmelzbar, gesteht nach dem Schmelzen bei 75 bis 73° zur weichen, bei 65° hartwerdenden Masse. Nicht verseifbar durch Kalihydrat. Chevreul. — Aus *grünen Gerstenstengeln* erhielt Einhof (*A. Gehl.* 6, 63) ein grünes (also Blattgrün haltendes) verseifbares, aus trocknen Stengeln ein gelbes Wachs.

Kocht man gelbgewordene Blätter (von *Pyrus communis*), denen durch kalten Weingeist das Blattgelb (VII, 1416) entzogen ist, mit Weingeist aus, so erstarrt die Tinctur beim Erkalten zur Gallerte; durch Waschen der Gallerte mit kaltem Weingeist und Auflösen in kochendem werden milchweisse, kreideähnliche Klumpen erhalten, welche bei 73° schmelzen, beim Erkalten starr und trübe werden. Dieses Wachs ist geruchlos, geschmacklos, bei abgehaltener Luft unverändert destillirbar, in Kalilauge unlöslich. Es löst sich in 425 Th. kaltem Weingeist und scheidet sich aus der heiss bereiteten Lösung beim Erkalten als durchscheinender Kleister. Löst sich etwas reichlicher in kaltem Aether. Berzelius (*Ann. Pharm.* 21, 258).

Zieht man *Wiesengras* mit Aether aus, verdunstet und löst den Rückstand in kochendem Weingeist, so scheidet sich beim Erkalten weisses Wachs aus, welches nach dem Schmelzen 79,3 Proc. C, 13,3 H und 7,4 O hält. — Die Blätter der *Syringe* liefern so ein Wachs mit 79,9 Proc. C, 13,3 H; diesem gleicht auch das Wachs der Weinblätter. Mulder (*J. pr. Chem.* 32, 174).

Der weisse *Reif, welcher die Früchte überzieht*, ist ein Harz, welches bei der unreifen Frucht firnissartig, erst bei der reifen als weisses Pulver erscheint. Es wird durch Waschen der ganzen Früchte mit Aether gelöst und bleibt beim Verdunsten des Aethers als weisses sehr leichtes Pulver zurück, bei Weingeistgehalt des Aethers erstarrt der Rückstand zuvor zur Gallerte. — Geruchlos, geschmacklos, amorph; schmilzt bei etwa 250° ohne vorher zu erweichen zur braunen, beim Erkalten zerreiblichen Masse; verkohlt bei etwa 300° und giebt brenzliches Oel aus. Wird erst durch heisse Salpetersäure angegriffen und in einen bitteren, in Wasser löslichen Körper verwandelt. Löst sich in Vitriolöl mit dunkler Purpurfarbe. Nicht durch conc. Kalilauge verseifbar. — Löst sich in Weingeist und Aether, auch in flüchtigen und fetten Oelen. Berthemot (*N. J. Pharm.* 9, 177).

Das Wachs der Früchte schmilzt erst über 200°. Baudrimont (*N. J. Pharm.* 3, 404).

Wachs der Alantwurzel. — Man zieht die mit Wasser erschöpfte Wurzel mit kochendem Weingeist aus, welcher beim Erkalten das Wachs absetzt. — Gelbweiss, zwischen den Zähnen zähe und etwas klebend. Geschmacklos. Aus der Lösung in heissem Weingeist und Aether als gelbweisses Pulver fällbar. John (*Chem. Schrift.* 4, 65). Vielleicht unreines Helenin (VII, 1914), welches John übrigens schon kannte.

Wachs der Angelikawurzel. — Bei Darstellung der Angeliksäure (nach V, 496, 1) zu erhalten und durch Waschen mit Wasser, Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist zu reinigen. Weisse Flocken oder Warzen ohne Geruch und Geschmack, etwas weicher als Bienenwachs und leicht schmelzbar. Schmilzt auf kochender Kalilauge, ohne sich zu lösen. Löst sich leichter als Bienenwachs in Weingeist und Aether. Buchner (*Repert.* 76, 166).

Wachs des Anthiar upas. — Scheidet sich aus dem mit kochendem Weingeist bereiteten Auszug des Saftes beim Erkalten und wird durch Auskochen mit Wasser gereinigt. Vergl. VII, 1146. — Weiss, spröde, erweicht bei 30° und schmilzt bei 35°. Spec. Gew. 1,016 bei 20°. — Wird durch Salpetersäure zersetzt, durch Vitriolöl geschwärzt, durch Salzsäure oder Kalilauge nicht verändert. Löst sich in Weingeist und Aether, besonders beim Kochen. — Hält im Mittel 77,29 Proc. C, 11,71 H und 11 O. Mulder (*Pogg.* 44, 414).

Die *Radix Aristolochiae antihystericae* hält ein dem Korkwachs von Chevreul verwandtes Wachs. Wittstein (*Repert.* 57, 152).

Arnicawachs. — Den früher so bezeichneten Körper erkannte Walz später als myristinsaure Magnesia.

Wachs oder Harz, welches die Hauptmasse des Holzkörpers der *Balanophoren* (einer parasitischen Pflanzenfamilie von Java) ausmacht. — Schmilzt zwischen 90 und 100°. Der rohe, etwas klebrige Körper wird bei anhaltendem

Kochen mit Wasser, wobei sich eine Spur flüchtiges Oel entwickelt, spröde und nach dem Erkalten zerreiblich. Neutral. — Hält nach 2-maligem Auflösen in Aether, Kochen mit Wasser und Trocknen bei 100° 79,58 Proc. C, 11,22 H und 9,20 O, etwa der Formel $C^{12}H^{10}O$ entsprechend. — Brennt mit angenehmen Geruch, lässt leicht verbrennliche Kohle. Wird durch kalte rauchende Salpetersäure wenig angegriffen, beim Erwärmen auch mit verdünnter allmählich gelöst. Löst sich in Vitriolöl zur schön braunrothen Flüssigkeit, durch Wasser unverändert und weiss fällbar. Verändert sich nicht bei stundenlangem Kochen mit conc. Kalilauge. — Löst sich sehr wenig in Weingeist, durch Wasser weiss fällbar, durch Ammoniak nicht zu klären. Löst sich in Aether nach allen Verhältnissen. Poleck (*Ann. Pharm.* 67, 179).

Carnaubawachs. — Bildet eine dünne Schicht auf den Blättern einer brasilianischen Palme [*Corypha cerifera*, Virey (*J. Pharm.* 20, 112)], von denen es in Schuppen abfällt, wenn die Blätter im Schatten getrocknet werden. Sigaud (*N. J. Pharm.* 5, 154). Wird durch Umschmelzen gereinigt. — Hellgraues Pulver, schmilzt bei 97° und gesteht zur brüchigen, schmutziggrünen Masse von 0,98 spec. Gew., angenehm nach frischem Heu riechend, fast geschmacklos. Verkohlt beim Erhitzen im Chlorgase, wird durch Vitriolöl braun, minder schmelzbar und entzündlich. Färbt sich bei halbstündigem Kochen mit Kalilauge röthlich, ohne sich zu lösen oder zu verseifen. Brande (*Gilb.* 44, 287). Die Lösungen in kochendem Weingeist und Aether erstarren beim Erkalten durch Ausscheidung des reineren Wachses. Dieses ist krystallisch, sehr spröde, zerreiblich, schmilzt bei 83°5 und hält 80,33 Proc. C, 13,07 H und 6,60 O. Lewy (*N. Ann. Chim. Phys.* 13, 449). Es liefert (bei der trocknen Destillation) ein paraffinartiges Product mit 85,24 Proc. C, 14,93 H. Lewy (*N, Ann. Chim. Phys.* 5, 395).

Cocawachs. — In den Cocablättern. Es fällt bei Darstellung von Cocaïn nach VII, 1223, 2 mit dem Kalk nieder und wird dem gewaschenen und getrockneten Kalkniederschlage durch Aether zugleich mit Blattgrün entzogen. Man verdunstet den Aether, nimmt den Rückstand mit kochendem Weingeist auf und reinigt die beim Erkalten niederfallenden Körner durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist. — Leichte weisse körnige Masse, brüchig und mager anzufühlen. Wird beim Reiben stark electrisch. Schmilzt bei 70°. Hält 80,2 Proc. C, 13,4 H und 6,4 O, der Formel $C^{66}H^{66}O^4$ (Rechn. 80,16 C, 13,36 H) entsprechend. — Verkohlt beim Erhitzen brenzliche Producte erzeugend, ohne dass Ammoniak oder Acroleïn bemerkbar wird. Löst sich beim Schmelzen mit Kalihydrat. — Unlöslich in Wasser, wässrigen Säuren und Alkalien. Löst sich spurweis in kaltem, reichlicher in kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether. Niemann (*Dissertation*).

Cubawachs. — Schmutzig gelbbraun oder leberfarben, in dünnen Schichten honiggelb, etwas weicher als einheimisches Bienenwachs. Giebt an Wasser nichts ab, löst sich völlig in kochendem Weingeist, heissem Terpenthinöl und kochendem Aether; zerfällt in kaltem Aether zum körnigen Pulver. Hält 9 Proc. Weichharz, 77 Proc. Cerin, 10,5 Proc. Myricin. Brandes (*Ann. Pharm.* 10, 239).

Wachs des Gerbersumachs. — Aus den Blättern von *Rhus coriaria* mit Chloroform ausgezogen. Gleicht dem Japanischen Wachs, aber riecht nach Veilchen. Löst sich beim Kochen mit wässrigem Borax zur gallertartig erstarrenden Seife, welche durch Säuren gefällt wird. Batka (*Chem. Centr.* 1865, 12).

Wachs des Gummilacks. — Wird dem Körnerlack durch heissen Weingeist entzogen. Schmutzig weisses Pulver, welches sich nicht in kaltem Weingeist löst; die Lösung in heissem Weingeist gesteht beim Erkalten zur Gallerte. John (*Chem. Schriften* 5, 18). Im Vacuum unzersetzt destillirbar, löst sich nur sehr wenig in kochender conc. Kalilauge, durch Säuren unverändert fällbar. Berzelius (*Pogg.* 10, 256). Schellack hält 3 Proc. hartes sprödes weissgelbes

Wachs, dem japanischen Wachs ähnlich. Büchner (*Ann. Pharm.* 59, 100). — Aus der Lösung eines *falschen Schellacks* in kochendem Weingeist schieden sich leichte weisse Schuppen von zerreiblichem Wachs von 60° Schmelzpunct. Sie sind durch Kochen mit Kalilauge verseifbar, wenig in kaltem Aether, kaltem Steinöl und Mandelöl löslich. Nees v. Esenbeck u. Marquart (*Ann. Pharm.* 13, 288).

Wachs des Hopfens. — Wird dem frischen Hopfen zugleich mit Hopfenbitter und anderen Stoffen durch Aether entzogen, durch Auflösen des ätherischen Extracts in kaltem Weingeist, wobei es ungelöst bleibt und Umkrystallisiren aus kaltem Weingeist zu reinigen. Lermer (*Pharm. Viertelj.* 12, 506).

Korkwachs. — Chevreul's *Cerin.* — Wird dem durch Wasser ausgezogenen Kork durch heissen Weingeist entzogen, dieser Auszug lässt beim Erkalten Wachs fallen, beim Einengen auf $^1/_6$ Cerin krystallisiren, 1,8 bis 2,5 Proc. vom Kork betragend. Chevreul. — Kleine durchsichtige weisse Nadeln, welche in kochendem Wasser erweichen und untersinken. Chevreul. Blassgelbe Nadeln mit 74,87 Proc. C, 10,49 H und 14,64 O. Döpping.

Liefert beim Erhitzen im Glasrohr, ohne vorher zu schmelzen, brenzliche Producte, nicht nach Acrol riechend; auf Platinblech ist es mit heller Flamme verbrennlich. Döpping. Bei der trocknen Destillation werden wenig saures Wasser und viel zum Theil krystallisch gestehendes Oel erhalten. Chevreul. Löst sich in heisser Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung, Kleesäure und ein durch Wasser fällbares Product bildend. Chevreul. Beim Kochen mit schwächerer Salpetersäure werden Salpetergas, Kohlensäure, wenig Oxalsäure und als Oel aufschwimmende Cerinsäure erzeugt, sehr conc. Salpetersäure wirkt ähnlich, aber löst einen Theil der Cerinsäure, welche durch Wasser gefällt wird. Döpping. — Löst sich in Vitriolöl unter Schwärzung. Döpping. Färbt sich beim Kochen mit Kalilauge gelb oder braun, ohne sich zu lösen.

Löst sich in 413 Th. kochendem Weingeist von 0,816 spec. Gewicht. Chevreul. — Chevreul (*Ann. Chim.* 96, 170; *Schw.* 16, 331). Döpping (*Ann. Pharm.* 45, 287). S. auch Bley (*N. Br. Arch.* 17, 179). Es ist nicht zu entscheiden, ob Boussingault's Korkharz (VI, 562) hierher gehört.

Cerinsäure. — Entsteht durch Einwirkung von Salpetersäure auf das Korkwachs des Korks, oder durch Behandeln von Cerin mit wenig Salpetersäure von 1,35 spec. Gew., wo sich die Säure als Oel erhebt, zum Theil auch gelöst bleibt und durch Wasser gefällt wird. Man wäscht mit heissem Wasser, löst in Weingeist und verdunstet. Gelbbraune durchscheinende Wachsmasse, unter 100° schmelzbar, 64,23 Proc. C, 8,77 H und 27 O haltend. Löst sich leicht in Ammoniak und Kali, durch Säuren fällbar. Bildet ein neutrales Bleisalz mit 22,40 Proc. PbO, durch Fällen der weingeistigen Säure mit Bleizucker, und ein basisches Bleisalz mit 46,18 Proc. PbO, durch Fällen der ammoniakalischen Säure mit Bleizucker zu erhalten. Döpping (*Ann. Pharm.* 45, 292).

Dem unverletzten Pollen von *Lilium croceum* entzieht Aether gelbes, an Lichte verbleichendes Wachs, welches durch Kali schwierig verseift wird. Es hält 79,59 Proc. C, 12,04 H, 8,37 O. Fremy u. Cloëz (*N. J. Pharm.* 25, 161; *Pharm. Centr.* 1854, 458).

Wachs aus der Milch des Kuhbaums (Galactodendron utile). — Wird der beim Verdunsten der Milch bleibende Rückstand mit kaltem absoluten Weingeist und mit kochendem Weingeist von 0,89 spec. Gew. ausgezogen, so gehen Harze in Lösung, aus dem ungelösten Antheil zieht kochender absoluter Weingeist das Wachs, welches beim Erkalten niederfällt. — Neutrale kleine Kugeln aus mikroskopischen Nadeln gebildet. Schmilzt bei 65°; schwierig durch Kali verseifbar. Löst sich schwer in kaltem, leichter in kochendem Aether, welche Lösung beim Erkalten sich trübt oder gelatinirt. Hält 78,82 C, 12,39 H, 8,79 O $= C^{70}H^{66}O^6$. Dasselbe Wachs findet sich in einer Pflanzenmilch von Marmato in Columbien. Heintz (*Pogg.* 65, 240). S. auch Boussingault u. Rivero (*Ann. Chim. Phys.* 23, 219), Solly (*Phil. Mag.* 11, 452). Das Wach

des Kuhbaums ist mit Bienenwachs einerlei. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 59, 24).

Die reifen *Kapseln des blausamigen Mohns* halten ein schwer in Aether lösliches, dem Ceraïn verwandtes und ein leichtlösliches, dem Myricin verwandtes Wachs. Winckler (*Repert.* 59, 27).

Palmwachs. — *Ceroxylin* oder *Cerosiline.* — Den Stamm von *Ceroxylon Andicola*, einer Palme Neugranada's, überzieht eine Substanz, die durch Abschaben gewonnen, durch Kochen mit Wasser, wobei sich die Unreinigkeiten zu Boden setzen, gereinigt und in Kugeln geformt die *Cera de palma* bildet. Diese ist ein Gemenge von Wachs und Harz (VII, 1811), aus dem sich beim Auflösen in viel kochendem Weingeist das Wachs als weisse Gallerte scheidet, welche man noch durch wiederholtes Umkrystallisiren aus viel kochendem Weingeist von anhängendem Harz reinigt. — Sehr zarte seidenglänzende Krystalle. Bonastre. Weissgelb, dem Bienenwachs ähnlich, schmilzt in kochendem Wasser, Boussingault, bei 72°, Lewy, zur wenig gefärbten Flüssigkeit. Hält im Mittel 80,3 Proc. C, 12,7 H, Boussingault, 80,7 C, 13,3 H. Lewy. Löst sich wenig in kochendem Weingeist, leichter in Aether. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 29, 333; 59, 19). Lewy (*N. Ann. Chim. Phys.* 13, 447). Bonastre (*J. Pharm.* 14, 349). In dem *Cire des Andaquies* genannten Wachs findet sich neben Cerosin (VII, 2063) eine dem Palmwachs gleichende Substanz, die vom Cerosin als schwerer löslich in kochendem Weingeist geschieden bei 72° schmilzt und 80,95 Proc. C, 13,37 H und 5,68 O hält. Lewy. — Von den Blättern der *Chamaerops humilis* lässt sich ein Wachs ablösen, welches mit kochendem Weingeist in Cerin und Myricin zerfällt, auch entzieht kochender Weingeist den Blättern Cerin. Teschemacher (*Phil. Mag. J.* 28, 350; *J. pr. Chem.* 39, 220).

Wachs (?) aus der Rinde von Platanus acerifolia. — Man befreit das aetherische Extract der Rinde durch Kochen mit verdünnter Kalilauge von Farbstoff, löst das rückständige Pulver in Aether und verdunstet. — Gelbweisses, amorphes Pulver, ohne Geruch und Geschmack. Schmilzt bei etwa 180° zum gelben Oel, verbrennt mit Gewürzgeruch und russender Flamme. Bei der trocknen Destillation wird ein gelbes Oel, als Rückstand viel Kohle erhalten. Löst sich nicht in Wasser und lässt sich nicht durch Kali verseifen; in heissem wässrigen Ammoniak löst es sich schwierig und scheidet sich beim Erkalten fast ganz als Gallerte ab. Hält im Mittel 79,64 Proc. C, 11,01 H, 9,35 O. Stähelin u. Hofstetter (*Ann. Pharm.* 51, 74).

Wachs aus Roggenstärke durch Salpetersäure erhalten. — Wendet man bei Darstellung von Zuckersäure Roggenstärke an, so schwimmt auf der sauren Flüssigkeit ein Wachs, welches sich in Weingeist, reichlicher in Aether löst und mit Alkalien zu einer in Wasser löslichen, durch Säuren zersetzbaren Masse verbindet. Es hält 72,38 Proc. C, 12,14 H und 14,48 O. Hess (*J. pr. Chem.* 13, 411).

Wachs der Schwarzpappelknospen. Pelletin (*J. Pharm.* 8, 432).

Wachs der rohen Seide. — Macht $^1/_{200}$ bis $^1/_{300}$ der rohen Seide aus. Schwach gefärbt, fest und brüchig, schmilzt bei 75° bis 80°. Löst sich in Alkalien und in Seifenwasser. Löst sich in 2000 Th. kaltem, 300 bis 400 Th. kochendem Weingeist von 0,829 spec. Gew., aus der Lösung scheiden sich zuerst Flocken, dann gesteht sie zum Kleister. Roard (*Ann. Chim.* 65, 63). — Das aus der weingeistigen Tinctur der weissen oder gelben Seide geschiedene Wachs ist grau, schmelzbar und brennbar. Wird durch warmes Vitriolöl, nicht durch conc. Salpetersäure zersetzt. Löst sich beim Kochen mit Kalilauge zum Theil, beim Erkalten scheidet sich ein Theil des Gelösten aus. Löst sich in Eisessig, in Weingeist, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Mulder (*Pogg.* 37, 609). Dieses Wachs riecht beim Verbrennen nicht nach Acrol und reagirt in weingeistiger Lösung nicht sauer; wird seine Lösung mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag unter Aether mit Hydrothion zerlegt und der Aether verdunstet, so bleibt ein Wachs von 48° Schmelzpunct. Das ursprüngliche Wachs

ist auch durch weingeistiges Kali nur theilweis verseifbar; wird es mit Kalihydrat geschmolzen, so scheidet Salzsäure aus der Schmelze eine Fettsäure von etwa 80° Schmelzpunct. Cramer.

Stopfwachs. Propolin. — Durch Ausziehen von rohem Stopfwachs, Propolis (der Substanz, mit welcher die Bienen die Spalten ihrer Körbe überziehen) mit kochendem Weingeist und Erkälten, wobei Harz gelöst bleibt. — Schmilzt bei 57 bis 58°, dabei Honiggeruch entwickelnd. Pellerin (*J. Pharm.* 8, 433). Vergl. Debeauvoys (*Compt. rend.* 26, 116).

Die Propolis ist schwärzlich, an den Kanten durchscheinend, anfangs weich, und wird mit der Zeit härter. Sie hält nach Vauquelin 14 Proc. Wachs, 57 Harz, 29 Säure und fremde Beimengungen. Das Harz ist grünbraun, durchscheinend und spröde. Vauquelin (*Ann. Chim.* 42, 265). Die Säure scheint Gallussäure mit Benzoesäure zu sein. Cadet (*Bull. Pharm.* 1, 72).

Wachs (?) aus Sumatra (Getah Lahoe). — Nach Blume der eingedickte Saft von *Ficus cerifera*. Aschgrau, härter und spröder als Bienenwachs; spec. Gew. 0,963 bei 16°, wird in warmem Wasser klebrig und schmilzt (zum Syrup) bei 50°, zur dünnen Flüssigkeit bei 75°, Bleekrode) bei 61° unter Entwicklung von Wasserdampf und Ausscheidung eines schwarzen Pulvers zur klaren Flüssigkeit, welche wachsartig erstarrt. Am Dochte mit heller russender Flamme verbrennlich. Löst sich nicht in wässrigem Weingeist, absoluter entzieht 10 Proc. klebrigen Stoff; löst sich in Aether bis auf 1 Proc., auch in Terpenthinöl und Steinöl, nicht in Schwefelkohlenstoff, in welchem es weiss und flockig wird. Kaiser (*Chem. Centr.* 1856, 477; *Lieb. Kopp* 1856, 632). Wird durch kochende Kalilauge gebleicht, ohne sich zu lösen. Liefert bei der trocknen Destillation bei 37°5 schmelzende Krystalle. Löst sich in kochendem Weingeist, aus der braunen Lösung scheidet sich beim Erkalten weisses Krystallpulver von 55° Schmelzpunct Bleekrode (*N. Jahrb. Pharm.* 7, 182; *Lieb. Kopp* 1856, 633).

Wachs aus Thuja occidentalis. — Scheidet sich aus dem weingeistigen Decoct der grünen Theile von Thuja beim Erkalten. Engt man die Mutterlauge ein, vermischt mit Wasser, löst das Ausgeschiedene in kochendem Weingeist und fällt mit Bleizucker, so liefert dieser Niederschlag beim Zerlegen mit Hydrothion noch davon.

			Kavalier.
32 C	192	75,00	74,91
32 H	32	12,50	12,44
4 O	32	12,50	12,65
$C^{32}H^{32}O^4$	256	100,00	100,00

Also wie Palmitinsäure und wie ein Wachs aus der Borke von *Pinus sylvestris* (VII, 2008) zusammengesetzt.

Zersetzungen. 1. Bei längerem Kochen mit *Kalilauge* entsteht eine nicht filtrirbare Seife. Sie ist durch Kochsalz und Chlorcalcium fällbar, doch bleibt ein Theil gelöst, welcher durch Salzsäure aus dem Filtrat geschieden und durch Weingeist weiter zerlegt werden kann. Aus der Kalkseife zieht Aether das *Wachs a*, welches durch Weingeist in 2 Theile von ungleicher Löslichkeit zerfällt; aus dem Rest der Kalkseife scheidet Salzsäure die in blumenkohlartigen Krystallen anschiessende *Säure b.*

Wachs a.		Kavalier.	Säure b.		Kavalier.
58 C	79,45	79,40	58 C	70,44	70,19
58 H	13,24	13,17	58 H	11,74	12,02
4 O	7,21	7,43	11 O	17,82	17,79
$C^{58}H^{58}O^4$	100,00	100,00	$C^{58}H^{58}O^{11}$	100,00	100,00

Die Säure b bildet ein Barytsalz mit 54,20 Proc. C, 9,04 H, 12,45 O und 24,31 BaO = $C^{58}H^{57}O^{10},2BaO$. Kavalier.

2. Beim Erhitzen von Thujawachs mit *Natronkalk* auf 250° gehen Wasser und Oel fort, aus dem Rückstande ziehen bei aufeinander folgender Behandlung: Wasser ein Salz der durch Salzsäure fällbaren *Säure c;* Aether das weisse spröde *Wachs d;* Salzsäure, mit welcher man den Rest des Kalksalzes behandelt, scheidet daraus die *Säure e.*

Säure c.		Kavalier.	Wachs d.		Kavalier.	Säure e.		Kavalier.
36 C	63,35	68,10	36 C	80,0	79,85	36 C	72,48	72,41
36 H	11,39	11,10	38 H	14,1	14,01	34 H	11,11	11,88
8 O	20,26	20,71	2 O	5,9	6,14	6 O	16,11	15,71
$C^{36}H^{36}O^8$		100,00	$C^{36}H^{38}O^2$		100,00	$C^{36}H^{34}O^6$		100,00

Mit Thujawachs anderer Darstellung wurde ein Wachs mit 80,75 Proc. C, aus dem in Aether unlöslichen Kalksalz die *Säure f* und deren Kalksalz erhalten. Kavalier *(Wien. Acad. Ber.* 13, 514).

Säure f.		Kavalier.	Barytsalz.		Kavalier.
58 C	70,31	70,06	58 C	53,78	53,69
58 H	11,91	11,95	58 H	8,96	9,02
11 O	17,78	17,99	11 O	13,61	13,81
			2 BaO	23,65	23,49
$C^{58}H^{58}O^{11}$	100,00	100,00	+ 2BaO	100,00	100,00

Wachs der Tormentillwurzel. Meissner *(Berl. Jahrb.* 29, 2, 63).

Wachs aus den Vogelbeeren und aus der Wurzel des Apfelbaums. — a. Wird den Vogelbeeren durch Aether entzogen und durch Chlor gebleicht. — b. Wurde bei Darstellung von Phlorizin erhalten. Beide Wachsarten haben nach Mulder dieselbe Zusammensetzung und finden sich allgemein im Pflanzenreich verbreitet. Sie halten a. 68,49 C, 9,27 H; b. 68,69 C, 8,88 H. Mulder *(J. pr. Chem.* 32, 172).

Wachholderbeerwachs. — Das durch Auskochen der Beeren mit Weingeist und heisses Filtriren, wo es sich beim Erkalten abscheidet, erhaltene ist grau, spröde, zerreiblich und schmilzt in kochendem Wasser zum Oel mit Wachsgeruch. Es verhält sich bei der trocknen Destillation und beim Verbrennen wie anderes Wachs, verharzt bei längerem Kochen mit Salpetersäure und löst sich in wässrigem Kali auch bei längerem Kochen nicht auf. Löst sich reichlich in erhitztem Weingeist, beim Erkalten vollständig niederfallend; löst sich nicht in kaltem, aber in heissem Aether, leicht in erwärmten flüchtigen und fetten Oelen. Trommsdorff *(Taschenb:* 1822, 48). So verhält sich auch Nicolet's *(J. Pharm.* 17, 312) Wachholderbeerwachs, welches durch Weingeist den mit Wasser ausgekochten und wieder getrockneten Beeren entzogen ist. — Werden mit Wasser ausgelaugte Beeren zur Gewinnung des flüchtigen Oels destillirt, so setzt der heisskolirte Rückstand in der Blase beim Erkalten und Einengen ein Gemenge von Harz und Wachs ab, aus dem kalter Weingeist das Harz auszieht. Das ungelöste Wachs, durch wiederholtes Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle gereinigt, ist weiss, schmelzbar und zerspringt nach dem Schmelzen in harte eckige Stücke, die durchscheinend und glänzend sind. Es löst sich in kochender Kalilauge und fällt beim Erkalten nieder. Steer (*Wien Acad. Ber.* 21, 383).

3. Paraffin.

Reichenbach (1830) *Schw.* 59, 436; 61, 273; 65, 295. — *J. pr. Chem.* 1, 379; 73, 111.

J. Gay-Lussac. *Pogg.* 24, 180.

Schrötter. *Pogg.* 59, 39.

Hofstätter. *Wien. Acad. Ber.* 13, 436; *Ann. Pharm.* 91, 326.

Von *parum affinis.* — Von Reichenbach entdeckt und untersucht.

Bei der trocknen Destillation vieler organischen Substanzen und fossilen Producte werden feste wachsartige Materien erhalten und zum Theil fabrikmässig dargestellt, die mit dem gemeinschaftlichen Namen Paraffin bezeichnet, sich doch im Schmelzpunct, auch wohl im Verhalten gegen Vitriolöl und gegen Lösungsmittel von einander oder vom Paraffin Reichenbach's unterscheiden. Diese sind entweder mit Reichenbach für unvollständig gereinigtes Paraffin zu halten, oder, wie wahrscheinlicher, gleich Reichenbach's Paraffin für Glieder einer homologen Reihe, gemengte oder isolirte Kohlenstoffe der Formel C^nH^n oder C^nH^{n+2}. Auch sauerstoffhaltige Producte sind mit Paraffin verwechselt. Paraffinartige Materien bemerkten schon vor Reichenbach: Fuchs u. Buchner *(Repert.* 9, 290) im Bergöl vom Tegernsee, L. Gmelin *(Handbuch* 3. Aufl. 2, 511) im Holzessig, Unverdorben *(Schw.* 57, 244) im Steinöl.

a. Reichenbach's Paraffin.

Vorkommen u. *Bildung.* Findet sich reichlich im Holztheer, besonders von Rothbuchen oder rindenreichem Holz überhaupt, in kleinerer Menge im Theer thierischer Substanzen, in kleinster im Steinkohlentheer. Auch im Ofenruss, reichlich im rasch destillirten Rapsöl, wenig im Steinöl. Reichenbach. — Im Holzessig; das beim Rectificiren des Holzessigs aus Buchenholz im Anfange übergehende brenzliche Oel nochmals destillirt, liefert, wenn der Rückstand trocken zu werden beginnt, sehr wenig weisses Sublimat, welches nach dem Umkrystallisiren aus Weingeist bei 40°5 schmilzt und sich gegen Vitriolöl, Kalilauge und Weingeist wie Paraffin verhält. Gmelin.

Darstellung. Man sondert durch wiederholte gebrochene Destillation die zuletzt übergehenden paraffinreichsten Antheile des Theers, vermischt sie mit $^1/_4$ bis $^1/_2$ Maass gemeinen oder rauchenden Vitriolöls, von dem man zur Zeit etwa $^1/_{10}$ zusetzt, und schüttelt, wobei sich die Masse erhitzt, was man nöthigenfalls befördert, so dass sie 100° zeigt. Man erhält das Gemenge einen halben Tag oder länger auf 50°, hebt das als Oel aufschwimmende Paraffin ab und wäscht es mit Wasser. Ist es nicht völlig farblos, so behandelt man mit frischem Vitriolöl. Es wird nunmehr erkaltet, zwischen Fliesspapier gepresst, aus kochendem Weingeist umkrystallisirt, mit schwachem Weisgeist gewaschen und mit Wasser umgeschmolzen. — Oder man destillirt das durch Erkälten und Abfiltriren gewonnene Paraffin mit 2 bis 3 Th. rauchender Schwefelsäure, wobei es als farblose Masse übergeht. — Vermischt man paraffinhaltiges Oel mit gleichviel Weingeist von 36° B. und fügt dazu allmählich das 6- bis 8-fache Maass Weingeist, so trübt sich die Flüssigkeit und scheidet viel Flitter ab, die sich zur dickflüssigen Masse vereinigen. Dieselbe wiederholt mit Weingeist von 36° gewaschen, wobei sie blättrig wird, und durch Auflösen in heissem Weingeist gereinigt, liefert Paraffin.

Eigenschaften. Feine weisse Nadeln und Blättchen, geruch- und geschmacklos, neutral. Bei 500-facher Vergrösserung werden zarte abgerundete Blättchen, Nadeln und anscheinend fünfeckige Körner unterschieden. — Biegsam, schwach fettig anzufühlen, nicht abschmutzend. — Macht in der Kälte auf Papier keine, beim

Schmelzen bleibende Fettflecke, welche bei wiederholtem starken Erhitzen des Papiers verschwinden. Nichtleiter der Electricität. Schmilzt bei 43°75 zum wasserhellen Oel und gesteht beim Erkalten zur durchscheinenden Masse von körnigem Bruch. Fritzsche fand aus Holztheer bereitetes Paraffin bei 42°, Bolley Reichenbach's Paraffin bei 43°5, Hofstätter bei 47°5 schmelzend, durch Umkrystallisiren lassen sich Producte von 45, 46 und 48° erhalten. Hofstätter. Spec. Gew. 0,87 Reichenbach, 0,862 Hofstätter. Kocht bei hoher Temperatur und geht unverändert über.

			Gay-Lussac.	Schrötter.			
40 C	240	85,71	84,06	85,22	40 C	240	85,11
40 H	40	14,29	14,99	14,86	42 H	42	14,89
$C^{40}H^{40}$	280	100,00	99,15	100,08	$C^{40}H^{42}$	282	100,00

Die früher als erwiesen betrachtete Ansicht Gay-Lussac's, dass Paraffin gleiche Atome Kohle und Wasserstoff halte, ist von Anderson u. A. in Zweifel gezogen. Vergl. unten.

Zersetzungen. *Verbrennt* im Platinlöffel mit heller weisser Flamme ohne Russ, mit Docht wie Wachs. — Verändert sich nicht beim Erhitzen mit *Braunstein* oder *Bleisuperoxyd*. — Wird in einigen Stunden durch kaltes *Chlorgas* nicht verändert, auch conc. kochende *Salpetersäure*, kochende *Salzsäure* und Salzsäuregas sind ohne Wirkung. Reichenbach. Kocht man mehrere Tage mit viel conc. Salpetersäure, bis Wasser nicht mehr trübt, so werden Bernsteinsäure, auch Buttersäure, Baldriansäure und wenig einer gelben Nitroverbindung von stechendem Geruch gebildet. Hofstätter. — *Vitriolöl*, auch rauchendes zersetzt bei 100° und wiederholter lang dauernder Behandlung Paraffin nicht. Reichenbach. — Nach Gay-Lussac schwärzt heisses Vitriolöl und bewirkt unter Freiwerden von schwefliger Säure langsame Zersetzung, wasserfreie Schwefelsäure erhitzt sich stark und erzeugt eine schwarze Masse, keine Weinschwefelsäure haltend. — Schmelzendes *Kalihydrat* und *Kalium* sind ohne Wirkung.

Löst sich nicht in *Wasser, Ammoniakwasser* oder wässrigen *Alkalien*, Reichenbach, nicht in flüssiger *Kohlensäure*. Gore. — Löst beim Schmelzen wenig *Phosphor* zu einer im Dunkeln leuchtenden Masse. — Lässt sich nicht mit *Schwefel* zusammenschmelzen, löst in der Hitze wenig *Selen*. Reichenbach. Nach Brion (*Compt. rend.* 56, 876; *Krit. Zeitschr.* 7, 384) wird (käufliches?) Paraffin unter seinem Siedpuncte von Schwefel angegriffen, aber liefert keine krystallisirbaren Producte.

Absoluter *Weingeist* löst in der Kälte wenig Paraffin, in der Siedhitze lösen 100 Th. 3,45 Th. Paraffin, von dem das Meiste beim Erkalten krystallisirt; das gelöst Bleibende ist durch Wasser in weissen Flocken fällbar. Mit zunehmendem Wassergehalt nimmt die lösende Kraft des Weingeists rasch ab, so dass 100 Th. Weingeist von 80 Proc. bei 20° nur noch 0,33 Th. Paraffin gelöst halten. — *Aether* löst Paraffin rasch und reichlich; bei 25° nehmen 100 Th. 140 Th. Paraffin auf, bei geringem Erkälten gesteht alles zur weissen Krystallmasse. Reichenbach. Fritzsche fand Holztheerparaffin weit leichter in kaltem Aether löslich, als Paraffin aus Ozokerit.

Löst sich leicht schon in kaltem *Steinöl, Theeröl, Terpenthinöl.* Lässt sich weder mit *Campher,* noch mit *Naphthalin* zusammenschmelzen. — Löst sich langsam in kaltem, rasch in warmem *Olivenöl* und *Mandelöl.* Lässt sich mit *Stearin*, *Wallrath* und *Bienenwachs* zusammenschmelzen, beim Erkalten gesteht das Gemisch zur gleichartigen Masse, während aus dem zusammengeschmolzenen Gemisch von Paraffin mit *Talg* oder *Schweineschmalz* ersteres beim Erkalten herauskrystallisirt. — Gleiche Theile Paraffin und *Colophonium* zusammengeschmolzen, erstarren beim Erkalten zur gelben wachsartigen Masse. *Benzoeharz* und schwarzes *Pech* lassen sich nicht mit Paraffin zusammenschmelzen. Reichenbach.

Ueber Löslichkeit von (käuflichem) Paraffin in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Benzol s.: A. Vogel (*Dingl.* 164, 221), in Aether: Spies (*Pharm. Viertelj.* 7, 383; 9, 283); über Trennung des Paraffins vom Wachs: Liés-Bodart (*Compt. rend.* 62, 749).

b. Paraffin anderen Ursprungs.

Die durch trockne Destillation von *Torf* gewonnenen Producte sind reich an Paraffin. Reece (*Lieb. Kopp* 1849, 711). Dieses Paraffin schmilzt bei 46°7, hält 85,10 C, 15,11 H. Anderson. S. über die fabrikmässige Darstellung solchen Paraffins Breitenlohner (*Polyt. Notizbl.* 1864, 879; *Chem. Centr.* 1864, 1025). — *Braunkohlentheer* hält nach Simon (*Pogg.* 35, 160) Paraffin, aber die durch trockne Destillation von Weissenfelser Braunkohle (VII, 1843) gewonnenen Producte scheinen sauerstoffhaltig zu sein.

In gleicher Weise liefert *Bogheadkohle* Paraffin, auch hält sie davon fertig gebildet. Das durch tr. Destillation gewonnene ist entweder von 45°5 Schmelzpunct und nach dem Schmelzen sehr krystallisch, oder von 52° Schmelzpunct und körnig, weissem Wachs ähnlich. Das krystallische hält 85,11 C, 15,22 H, das körnige 85,14 C, 15,37 H, beide sind daher wohl, wie das Paraffin aus Torf und das aus Rangoontheer C^nH^{n+2} vielleicht $C^{40}H^{42}$ (Rechn. 85,10 C, 14,90 H). Anderson (*J. pr. Chem.* 72, 379). — Bogheadkohle giebt bei der auf einander folgenden Behandlung mit Weingeist und Aether an letzteren ½ Proc. feste Masse ab, aus welcher durch Reinigen mit Kohle und Auskochen mit Natronlauge Paraffin von 41° Schmelzpunct mit 86,33 Proc. C, 13,22 H erhalten wird. Bolley u. Merz (*Ann. Pharm.* 115, 61).

Das durch trockne Destillation von *bituminösen Schiefern* gewonnene Product liefert, wenn es mit überhitztem Wasserdampf rectificirt wird, nacheinander dünnflüssiges und dickes schweres Oel, welchem eine butterartige Masse folgt. Aus letzterer sondert man das Paraffin durch Erkälten, Abfiltriren und Auspressen, reinigt durch Schmelzen, Krystallisirenlassen durch Abkühlen und Auspressen des flüssig Bleibenden, dann noch durch Erhitzen auf 205°, und weiteres Erhitzen nach Zusatz von 5 bis 10 Proc. Vitriolöl bis zum Sieden, Abnehmen des geschmolzenen Paraffins von der verkohlten Masse und Waschen mit Wasser oder schwacher Sodalösung. W. Brown (*Chem. Gaz.* 1853, 476; *Lieb. Kopp* 1853, 766). Auch durch Vermischen mit Schwefelkohlenstoff und Pressen, oder durch 2- bis 3-stündiges Schmelzen mit ⅒ Thierkohle und Filtriren lässt sich Paraffin reinigen. Mitschel (*Chem. Centr.* 1859, 571). Dagegen nicht durch Schmelzen mit Chlorkalk, wie Kletzinsky (*Polyt. Notizbl.* 19, 349) will, da chlorhaltige Producte entstehen. Dullo (*Polyt. Notizbl.* 20, 192).

Aus bituminösem Schiefer von Autun gewonnenes Paraffin von 33° Schmelzpunct hält 84,60 C, 14,22 H. Laurent. (*Ann. Chim. Phys.* 54, 392; *J. pr. Chem.* 2, 121). In Glasgow aus gleichem Material gewonnenes von 55° Schmelzpunct, 0,861 spec. Gew. bei 15° krystallisirt wie das Reichenbach's in Blättern,

Nadeln und Körnern, auch verhält es sich wie dieses gegen Salpetersäure. Bei der gebrochenen Krystallisation werden Producte von 45 bis 58° Schmelzpunct erhalten, die gleiche Zusammensetzung zeigen (85,47 C, 14,29 H in dem bei 45°; 85,69 C, 14,29 H in dem bei 58° Schmelzenden). Fillipuzzi (*Wien. Acad. Ber.* 17, 425; *J. pr. Chem.* 68, 60). Der bituminöse Schiefer von Bonn liefert ein Paraffin, welches nach dem Reinigen 50°5 Schmelzpunct zeigt. Bolley. Hofstätter fand 55° Schmelzpunct für das gereinigte Product, durch gebrochene Krystallisation sonderte er Antheile von 57 bis 61° Schmelzpunct, letzterer mit 86,16 C, 14,36 H.

Auf dieses Paraffin aus Bonn scheinen sich Bolley's Versuche über die Einwirkung des Chlors zu beziehen. Leitet man Chlor durch schmelzendes Paraffin, so entweichen bald Blasen von Salzsäuregas, auch erstarrt die Masse bei Mittelwärme anfangs nicht mehr, wird dann bei fortgesetztem Einleiten von Chlor auch bei 100° zähflüssig, amorph, auch aus Lösungsmitteln nicht krystallisirend. Sie ist in Weingeist und Benzol löslich, aber nicht frei von Salzsäuregas zu erhalten, welches selbst nach tagelangem Stehen im Wasserbade noch entweicht. Die wasserhellen harzartigen Producte halten nach kürzerer oder längerer Einwirkung von Chlor:

C	55,20	39,37	34,50
H	8,26	5,30	4,19
Cl	36,29	54,80	61,42

etwa den Formeln $C^{10}H^9Cl$, $C^{10}H^8Cl^2$, $C^{10}H^7Cl^3$ entsprechend. Bolley (*Ann. Pharm.* 106, 230).

Lewy's. (*N. Ann. Chim. Phys.* 5, 395) Paraffin ist nur zum Theil aus bituminösem Schiefer von Autun, zum Theil aus Wachs (VII, 2125) erhalten. Ersteres hielt 84,95 bis 85,22 C, 14,76 und 14,80 H. Schmelzpunct (für welches Paraffin?) 46°8, spec. Gew. 0,89, Siedpunct 370 bis 380°, Dampfdichte 10 bis 11,8, wegen einiger Zersetzung nicht genau zu bestimmen. Hiernach nimmt Gerhardt (*Rev. scient.* 19, 8) die Formel $C^{48}H^{50}$ an.

Vieles oder alles *Erdöl* hält Paraffin, so das von Tegernsee, Fuchs u. Buchner, das Steinöl des Handels, welches es beim Erkälten auf -6 bis 12° absetzt, Stickel (*Jahrb. pr. Pharm.* 4, 14), das von Sehnde (Hannover), von Amiano, Pelletier u. Walter (*J. Pharm.* 26, 353). Da Pelouze u. Cahours (*Ann. Chim. Phys.* (4) 1, 5) im amerikanischen Erdöl die homologe Reihe der flüssigen Kohlenwasserstoffe von der Formel C^nH^{n+2} fanden, so betrachten sie die Paraffine als die höheren Glieder derselben Reihe. — Das Paraffin aus dem Erdöl von Tegernsee zeigt 51 bis 55° Schmelzpunct, 0,914 spec. Gew. bei 20°, nach Buchner jun. hält es 85,22 C, 14,83 H. Es bräunt sich mit Vitriolöl erst beim Erhitzen über 100° und löst (abweichend von Reichenbach's Paraffin) Schwefel zur braunen Flüssigkeit. Kobell (*J. pr. Chem.* 8, 305).

Das dickflüssige Steinöl von Rangoon in Persien, *Rangoontheer*, hält Paraffin, spec. Gew. 0,915, Schmelzpunct 55°. Christison u. Gregory (*J. pr. Chem.* 4, 1; *J. Pharm.* 21, 536). Dasselbe schmilzt bei 61° und hält 85,15 C, 15,29 H. Anderson. Es werden aus demselben durch gebrochene Krystallisation 2 oder mehr Kohlenwasserstoffe der Formel C^nH^n oder C^nH^{n+2} erhalten. Warren de la Rue u. Müller (*Chem. Gaz.* 1856, 375; *J. pr. Chem.* 70, 300).

Das weiche braune *Erdwachs von Baku* von 79° Schmelzpunct, 0,903 spec. Gew. liefert bei der trocknen Destillation 13,82 Proc. Wasser und Gase, 4,36 Kohle und 81,82 Paraffin, welches nach dem Reinigen bei 54° schmilzt, 85,44 Proc. C, 14,78 H hält. Petersen (*Ann. Pharm.* 118, 82). S. auch unten.

Ueber das Paraffin aus Bienen- und Caraubawachs s. bei diesem, über das aus Ozokerit und Neftgil s. unten.

Zusammenstellung von Paraffinanalysen.

			Berechnungen.								
40 C	240	85,71	40 C	240	85,11	42 C	252	85,13	48 C	288	85,21
40 H	40	14,29	42 H	42	14,89	44 H	44	14,87	50 H	50	14,79
$C^{40}H^{40}$	280	100,00	$C^{40}H^{42}$	282	100,00	$C^{42}H^{44}$	296	100,00	$C^{48}H^{50}$	338	100,00

Analysen.

	Buchenholztheer.		Torf.	Bogheadkohle.		Bituminöser Schiefer.				
	Gay-Lussac.	Schrötter.	Anderson.	Anderson.		Fillipuzzi.		Hofstätter.	Lewy.	
C	84,06	85,22	85,10	85,11	85,14	85,47	85,69	86,16	84,95	85,22
H	14,99	14,86	15,11	15,22	15,37	14,29	14,29	14,36	14,76	14,80
	99,15	100,08	100,21	100,33	100,51	99,76	99,98	100,52	99,71	100,02

	Tegernsee.	Rangoon.	Baku.	Aus Ozokerit.		Aus Ozokerit.	
	Buchner.	Anderson.	Petersen.	Hofstätter.		Malaguti.	Walter.
C	85,22	85,15	85,44	84,94	85,78	84,66	84,62
H	14,83	15,29	14,78	14,87	14,29	14,28	14,28
	100,05	100,44	100,22	99,81	100,07	98,94	98,90

Ozokerit.

Glocker. *Schw.* 69, 215.
Schrötter. *Baumgärtner's Zeitschr. für Phys. ectr.* 4, 173.
Ernst Schmid. *N. Br. Arch.* 14, 208.
Magnus. *Ann. Chim. Phys.* 55, 217.
Malaguti. *Ann. Chim. Phys.* 63, 390; *J. pr. Chem.* 11, 136; *Ann. Pharm* 23, 286.
Ph. Walter. *Ann. Chim. Phys.* 75, 214; *J. pr. Chem.* 22, 181.

Bergwachs. — Amorphe, derbe Massen, welche Kohlenwasserstoffe von ver schiedenem Schmelzpunct, aber derselben Zusammensetzung halten und bei de trocknen Destillation hauptsächlich Paraffin oder doch eine sehr ähnliche Sub stanz liefern.

Der Ozokerit von Slanik im Packauer District in der Moldau ist lauch grün oder gelbbraun, durchscheinend bis halbdurchsichtig, biegsam, von Talg- oder Wachshärte. Spec. Gew. 0,955 bis 0,97. Brennt mit heller leuchtende Flamme. Glocker. Schmelzpunct 82°. Magnus. Kocht bei etwa 210°, lässt anfangs Oel, dann feste Masse übergehen, giebt dabei Gas aus und lässt 5,7 Proc Kohle. Er löst sich wenig in kochendem absoluten Weingeist, in Schwefel kohlenstoff, Aether, Steinöl und Terpenthinöl ohne allen Rückstand mit lauch grüner, im durchfallenden Lichte rothbrauner Farbe. Schrötter. Kochende Aether und absoluter Weingeist nehmen nur wenig auf, heisses Terpenthinö löst vollständig. Magnus. Beim Uebergiessen mit Aether löst sich ein Theil während der Rest zu feinen Flittern zerfällt. Unter Benzol bedeckt sich de Ozokerit mit einer Gallerte und löst sich erst beim Erwärmen völlig. Fritzsche

Der Ozokerit von Zietrisika in der Moldau schmilzt bei 84° und kocht be 300°. Spec. Gew. 0,946 bei 20°5. Wird durch Alkalien nicht angegriffen, er weicht im Chlorstrome und wird in kochendem Aether löslich. Kaltes Vitriol öl wirkt nicht ein, heisses verkohlt, aus letzterer Lösung fällt Wasser schwarze Flocken, die an kochenden Aether weisse Krystalle von 72° Schmelzpunct ab geben. Malaguti.

Den Ozokerit von Trascowiec in Gallizien fand Walter von 59°, Schmid von 65° Schmelzpunct. Er ist nicht durch Vitriolöl veränderlich und liefert beim Destilliren Paraffin. Walter.

Der Ozokerit von Boryslaw in Gallizien ist dunkelschwarzbraun, zwischen den Fingern knetbar, von 60° Schmelzpunct, 0,944 spec. Gew. Seine Lösung in kochendem Weingeist setzt beim Erkalten Krystalle in denselben 3 Formen ab, in welchen das Paraffin krystallisirt, durch gebrochene Krystallisation werden Producte von 60 bis 65° Schmelzpunct, von der Zusammensetzung und dem Verhalten des Paraffins gegen Salpetersäure erhalten, die von 61° mit 84,94 Proc. C, 14,87 H, die von 65°5 Schmelzpunct mit 85,78 C, 14,29 H. Hofstätter.

Der Ozokerit aus der Kohlengrube Urpeth bei Newcastle ist weich, salbenartig und klebend, von 60° Schmelzpunct, bei 70° am dünnflüssigsten. Er hält 85,18 C, 14,06 H, aber ist ein Gemenge von wenigstens 3 Stoffen, welche dieselbe Zusammensetzung und gleiche Indifferenz gegen kochende Säuren zeigen. Kalter Aether löst $^4/_5$ mit grünbrauner Farbe und setzt das Gelöste bei freiwilligem Verdunsten in braunen Flocken von 39° Schmelzpunct, 0,885 spec. Gew. ab; aus dem Rest zieht kochender Aether oder Weingeist eine farblose oder blassgelbe Masse von Wachshärte und 58° Schmelzpunct. Das Ungelöste, $^1/_5$ betragend, ist dunkelbraun, weich, von 0,965 spec. Gew., 73° Schmelzpunct, es kocht bei 260° und löst sich fast gar nicht in kochendem Weingeist und Aether. Johnston (*Lond. Ed. Mag. J.* 12, 389; *J. pr. Chem.* 14, 226).

Kocht man zerriebenen Ozokerit von Slanik wiederholt mit je 200 Th. Weingeist von 0,814 spec. Gew. aus, so zeigt das anfangs Aufgenommene 75 und 78° Schmelzpunct, 0,845 und 0,852 spec. Gew. bei 20°; nach 14maliger Behandlung ist der Schmelzpunct des gelösten Theils wie des braunen geruchlosen Rückstandes = 90°, die Dichte = 0,957 bei 17°5 und der Siedpunct 300°. Der Rückstand hält 84,67 Proc. C, 14,12 H, ist also noch wie der ursprüngliche Ozokerit zusammengesetzt. Malaguti.

Analysen von Ozokerit.

		Moldau.		Zietrisika.	Newcastle.
		Schrötter.	Magnus.	Malaguti.	Johnston.
1 C 6	85,71	84,43	84,61	85,03	85,18
1 H 1	14,29	13,69	15,15	13,71	14,06
CH 7	100,00	98,12	99,76	98,74	99,24

Bei starker *Hitze* ausgeschmolzener und dadurch veränderter Ozokerit von Boryslaw in Gallizien ist weicher als natürlicher, knetbar, leichter als Wasser und von 63° Schmelzpunct. Beim Uebergiessen mit Benzol (und in ähnlicher Weise mit Aether oder Steinöl) löst sich nur ein Theil, während der Rest zur Gallerte wird, beim Erwärmen entsteht eine dicke gleichartige Masse, die beim Erkalten wieder gallertartig erstarrt, auch dann, wenn man durch mehr Benzol eine vollständige Lösung bewirkte. Nach dem Filtriren, Auswaschen und Trocknen ist die Gallerte braunschwarz. — Das bei der trocknen Destillation von ausgeschmolzenem Ozokerit gewonnene feste Product wird aus kochendem Weingeist in Blättchen erhalten, die sich durch ihren höheren Schmelzpunct (62°), sowie dadurch vom Holztheer-Paraffin unterscheiden, dass sie sich wenig in kaltem Aether lösen und die Lösung in kochendem beim Erkalten zur Gallerte gestehen machen. Fritzsche (*J. pr. Chem.* 73, 321; *Chem. Centr.* 1858, 506).

Bei der *trocknen Destillation* des Ozokerits werden Gase, ein in der Kälte erstarrendes Oel, festes Destillat und 3 Proc. rückbleibende Kohle erhalten. Der feste Antheil, durch Vermischen mit Aether, Erkälten und Filtriren, durch wiederholtes Destilliren und Behandeln mit Aether gereinigt bis der Schmelzpunct unveränderlich, ist Malaguti's *Cire de l'Ozokerit*, eine dem Paraffin sehr ähnliche Substanz, nach Hermann einerlei mit seinem Keron. Sie ist farblos, perlglänzend, von 0,904 spec. Gew. bei 17°, 56 bis 57° Schmelzpunct, wenig in kaltem, leicht in kochendem Aether, auch in kochendem absoluten Weingeist löslich, welche Lösung zur krystallischen Masse erstarrt. Hält 84,66 Proc. C, 14,28 H.

Malaguti. Hierher gehört auch Walter's Paraffin aus Ozokerit mit 84,62 C, 14,28 H, welches nicht durch Vitriolöl verändert wird.

Ozokerit von Obora löst sich erst bei mehrtägigem Kochen mit *Salpetersäure* von 1,34 spec. Gew. und liefert dabei Camphresinsäure, $C^{20}H^{14}O^{14}$. Schwanert (*Ann. Pharm.* 128, 122). Umkrystallisirter Ozokerit aus Gallizien lieferte Hofstätter bei mehrtägigem Kochen mit Salpetersäure (wie Paraffin) Bernsteinsäure, Buttersäure und Baldriansäure.

Mit Ozokerit einerlei ist nach Hermann der *Neftgil*, eine bei 10° spröde, bei 15° knetbare Substanz von Wachshärte, die von den Turkmenen der Insel Tschelekän durch Abbrennen dickflüssigen Erdöls bereitet wird. Spec. Gew. 0,956, Schmelzpunct 81°, bei starker Hitze fast ganz destillirbar. Kochender absoluter Weingeist löst etwa 1/8, beim Erkalten der Lösung fallen Wachsflocken nieder, kochender Aether erweicht die Substanz, aber löst wenig, Steinöl und Terpenthinöl lösen alles. Bei der trocknen Destillation werden Oele und ein butterartiges Destillat erhalten, aus welchem Hermann's *Keron*, eine dem Paraffin ähnliche, aber von ihm verschiedene Substanz, entweder durch Auspressen oder durch Schütteln mit kaltem Aether, worin sie unlöslich, oder durch Auskochen mit Weingeist, aus dem sie krystallisirt, geschieden werden kann. Das Keron ist nach wiederholtem Destilliren weiss, von 0,893 spec. Gew., 67° Schmelzpunct; beim Erkalten erstarrt es zur krystallischen zerbrechlichen Masse. Es löst sich in 90,5 Th. kochendem Weingeist, beim Erkalten erstarrt die Lösung, auch löst es sich schwierig in Aether, aber leicht in fetten und flüchtigen Oelen. Erhitzt man es mit 3 Th. Vitriolöl, so wird es unter Entweichen von schwefliger Säure völlig verkohlt, ohne überzudestilliren. Hermann (*J. pr. Chem.* 73, 220, *Chem. Centr.* 1858, 500). Auch der *Kir* von Baku und der *Baikerit* sind ähnliche Substanzen. S. Fritzsche und Hermann (a. a. O.).

Der Meteorstein von Kaba und der vom Capland enthalten eine kohlenstoffhaltige leicht schmelzbare Substanz, welche dem Ozokerit ähnelt. Wöhler (*Ann. Pharm.* 109, 349; 110, 370). Dagegen gehört eine als Ozokerit von Rio Janeiro nach Mailand gesandte Substanz, welche Bertolio (*Lieb. Kopp* 1860, 797) untersuchte, offenbar nicht hierher.

Chrysogen.

J. Fritzsche. *Petersb. Acad. Bull.* 9, 406; *Krit. Zeitschr.* 9, 139.

Ein fester Kohlenwasserstoff des Steinkohlentheers; geht in die Absätze über, welche sich aus schwerem Steinkohlenöl sondern.

Fritzsche befreit die Absätze durch heisses Auspressen von flüssigen und leicht schmelzbaren Producten, bis als Rückstand harte Kuchen erhalten werden, welche aus weissen und gelben Substanzen bestehen. Werden diese sehr oft nacheinander mit Weingeist von 90 Proc. ausgezogen, so scheidet sich aus den späteren Auszügen ein gelbes pulverförmiges, aus mikroskopischen Blättern bestehendes Product, welches, wenn es mit seinem 100-fachen Gewicht starken Weingeists einige Minuten gekocht und 10 Minuten später durchgeseiht wird, gelbes Pulver ungelöst lässt. Durch öfteres Behandeln dieses Pulvers mit viel kochendem Weingeist, mit Benzol und Aether und Aussondern der einzelnen Krystallisationen wird als schwerlöslichstes Product Chrysogen erhalten.

Krystallisirt aus Benzol in schönen orangefarbenen Blättern und verwachsenen Tafeln; aus kochendem Weingeist in kleinen rhombischen Tafeln, welche bei sehr geringer Dicke rosenroth, im auffallenden Lichte goldgrün erscheinen. Hält noch 2,32 Proc. Asche und 94,31 bis 94,97 Proc. C, 5,69 bis 4,70 H.

Chrysogen schmilzt bei etwa 280 bis 290°, aber verkohlt und verdampft dabei theilweis; das Sublimat ist gelbgrün und vom Chrysogen verschieden. Im Luftstrom wird ein Sublimat von unverändertem Chrysogen erhalten. — Seine Lösungen werden durch *Sonnenlicht* rasch gebleicht. — Löst sich in

Vitriolöl mit grasgrüner Farbe, Wasser fällt aus der Lösung einen Niederschlag, aus welchem Benzol unter Rücklassung von Kohle Chrysogen auszieht. — Wird durch conc. *Salpetersäure* heftig angegriffen und in ein später krystallisch erstarrendes Oel verwandelt.

Löst sich sehr wenig in kochendem *Weingeist* und *Aether*, in 10,000 Th. kalten, 2000 Th. kochenden *Eisessigs*. — Löst sich in 2500 Th. kaltem, 500 Th. kochendem *Benzol*. — Färbt feste Kohlenwasserstoffe, denen es in kleiner Menge beigemengt ist, intensiv gelb. Verbindet sich mit einem neutralen Körper, welcher durch Salpetersäure aus Anthracen (VII, 1096) erzeugt wird, zu goldglänzenden olivenfarbigen Nadeln.

Sauerstoffstickstoffkern $C^{60}NH^{45}O^{14}$.

Aconitin.

$$C^{60}NH^{47}O^{14} = C^{60}NH^{45}O^{14},H^2.$$

Geiger u. Hesse. *Ann. Pharm.* 7, 276; *Geiger's Handbuch der Pharmacie* 4. Aufl. 1, 1013.

v. Planta. *Ann. Pharm.* 74, 257; *Pharm. Centr.* 1850, 561; *Chem. Gaz.* 1850, 349; *Lieb. Kopp* 1850, 434.

Hottot u. Liégeois. *N. J. Pharm.* 44, 130; *Pharm. Viertelj.* 13, 273; *Krit. Zeitschr.* 7, 593; *N. Jahrb. Pharm.* 21, 32; *Chem. Centr.* 1864, 558; *Chem. News* 8, 200; *Lieb. Kopp* 1863, 450.

Hottot. *N. J. Pharm.* 45, 169 und 304; *Lieb. Kopp* 1863, 451.

Procter. *N. Jahrb. Pharm.* 23, 37.

C. Frisch. *N. Jahrb. Pharm.* 23, 110.

1833 von Geiger u. Hesse entdeckt; nachdem Buchner (*Taschenb.* 1812, 121) ein flüchtiges scharfes Princip aus *Aconitum medium*, Pallas (*J. Chim. méd.* 1, 192) eine Pflanzenbase aus *Aconitum Lycoctonum* zu isoliren vergeblich versucht hatten.

Vorkommen. Im *Aconitum Napellus* und wohl in allen übrigen scharfen Aconitumarten, Geiger; doch zeigt nach Geiger der Geschmack des Krautes von *Aconitum Napellus* verglichen mit dem des Aconitins, dass darin noch ein brennend scharfer, vom Aconitin verschiedener Stoff vorhanden. Vergl. VII, 425. Auch Schroff (*Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1865, 205 und 213) unterscheidet ein scharfes und ein narkotisches Princip der Aconitumarten. Ersteres finde sich ausschliesslich oder vorwiegend in der Wurzel von *Aconitum ferox* vom Himalaya und bilde das äusserst giftige Aconitin von Morsson, welches schon zu 8 bis 10 Milligr. ein Kaninchen in 6 Minuten tödtete, während dasselbe Kaninchen 400 Milligr. eines deutschen Aconitins ohne Lebensgefahr und mit abweichenden Krankheitserscheinungen vertrug. Unter den einheimischen Aconitumarten halte *Ac. Napellus* am meisten scharfes, doch auch narkotisches Princip; *Ac. Lycoctonum* in der Wurzel viel narkotisches, im Kraute keins von beiden; *Ac. variegatum* und *paniculatum* seien an beiden Stoffen arm; *Ac. Anthora* sei frei von scharfem Princip und arm an narkotischem. Da nun H. u. T. Smith (*Pharm. J. Trans.* 5, 317; *Pharm. Viertelj.* 13, 548) und Jellett (*Chem. News* 1864, 30. April; *Pharm. Viertelj.* 13, 592) in der Wurzel von *Aconitum Napellus* Narcotin (früher als *Aconellin* bezeichnet) nachwiesen, so scheint dieses das narkotische, das Aconitin das scharfe Princip von Schroff, Geiger's Annahme eines 2. scharfen Princips aber irrig zu sein. Jedenfalls hatten Geiger u. Hesse sowohl wie v. Planta eine eigenthümliche narcotinfreie Pflanzenbase in Händen, so dass die Angabe Hottots: Aconitin sei vor ihm noch nicht rein erhalten, höchstens für einiges Aconitin des Handels gelten kann.

— Auch Hübschmann's Napellin (s. unten) ist kein Narcotin, da seine wässrige, *weingeistige* oder mit Säuren neutralisirte Lösung keine Krystalle liefert, Hübschmann (*Pharm. Viertelj.* 14, 101); dagegen mag Morsson's *Napellin*, nach Hottot krystallisirbar und schwächer wirkend als Aconitin, einerlei mit der Pflanzenbase von Smith sein. Kr. — Aus *Aconitum Lycoctonum* erhielt Hübschmann noch 2 von allen obigen verschiedene Alkaloïde (s. unten).

Darstellung. 1. Wird aus den trocknen Blättern von *Aconitum Napellus* wie Atropin aus Belladonnakraut erhalten. Geiger u. Hesse. S. VII, 1359, 2. oben. — 2. Man digerirt die Wurzel von *Aconitum Napellus* 8 Tage mit Weingeist von 85 Proc. und etwas Schwefelsäure, unterwirft die Tinctur der Destillation, entfernt das auf dem Rückstande schwimmende grüne Oel durch Abheben, dann noch durch Schütteln mit Aether, versetzt die untere schwefelsaure Lösung mit überschüssiger Magnesia und zieht das dadurch in Freiheit gesetzte Aconitin mit Aether aus, welcher es beim Verdunsten im unreinen Zustande zurücklässt. Es wird durch Auflösen in schwefelsäurehaltigem Wasser, Entfärben mit Thierkohle, Fällen mit Ammoniak, Aufkochen, wodurch der Niederschlag zum leicht abfiltrirbaren Coagulum wird, Sammeln, Trocknen, Auflösen in Aether und Verdunsten reiner erhalten. Versetzt man seine Lösung in verdünnter Schwefelsäure tropfenweise mit Ammoniakwasser, so fällt anfangs gefärbtes und nachdem dieses beseitigt durch mehr Ammoniak reines Aconitin nieder. Hottot u. Liégeois.

Aehnlich verfährt Procter, welcher aber mit Weingeist auszieht und erst der Tinctur die Schwefelsäure vor dem Schütteln mit Aether zusetzt. — Hottot zieht später die gepulverte Aconitwurzel mit (schwefelsäurefreiem) Weingeist aus, destillirt von den Tincturen den Weingeist (theilweis?) ab, schüttelt mit Kalkhydrat, fällt das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure, beseitigt durch Eingengen, Verdünnen und Filtriren das grüne Oel und fällt aus der abfiltrirten Flüssigkeit das Aconitin durch Ammoniak bei Siedhitze, worauf er wie oben reinigt. Nach Frisch genügt Wasser zum Ausziehen der Wurzel. Derselbe reinigt die sauren Lösungen durch Ausfällen mit Bleiessig, beseitigt das überschüssige Blei durch Hydrothion und lässt die Lösung mit Thierkohle in Berührung, bis dieselbe das Aconitin aufgenommen hat. Nach dem Waschen mit Wasser wird es der Kohle durch kochenden Weingeist entzogen. Den mit Ammoniak übersättigten Auszügen kann das Aconitin durch Schütteln mit Fuselöl entzogen werden, worauf man das Fuselöl sondert, mit saurem Wasser schüttelt und das in das Wasser übergegangene Aconitin mit Ammoniak fällt. C. Frisch. — Nach Morsson (*Pogg.* 42, 175) genügt es, das weingeistige Extract der trocknen Wurzel mit verdünnter Schwefelsäure auszuziehen, die saure Lösung mit Ammoniak schwach alkalisch zu machen und das niederfallende Aconitin durch Auflösen in Aether und Behandeln mit Thierkohle zu reinigen.

v. Planta löst käufliches Aconitin, welches er unrein und aschenhaltig fand, zur Reinigung in Aether, filtrirt von braunem Harz ab, verdunstet im Vacuum zum Syrup, vermischt mit wenig absolutem Weingeist und tropft diese Lösung unter Umrühren in Wasser. Die Flocken werden gesammelt, mit Wasser gewaschen, im Vacuum getrocknet, auch nöthigenfalls so noch ein Mal gereinigt.

Die Wurzel von *Aconitum Napellus* hält 0,85 Proc. Frisch, 0,2 Proc., die amerikanische 0,42 Proc. Procter, 0,06 Proc. Aconitin. Hottot. Smith.

Das Narcotin der Wurzel von *Aconitum Napellus* wird erhalten, indem man den (wässrigen oder weingeistigen?) Auszug zum weichen Extract ver-

dampft, dasselbe mit Weingeist auszieht, die Tinctur verdampft, wieder mit Weingeist aufnimmt und $1^1/_2$ Proc. der frischen Wurzel an Kalk zusetzt. Man fällt das Filtrat mit Schwefelsäure, filtrirt, verjagt den Weingeist, beseitigt ausgeschiedenes Fett und versetzt mit kohlensaurem Natron nicht ganz bis zur Neutralisation, wo sich nach mehrtägigem Stehen das Narcotin niederschlägt. H. u. T. Smith.

Eigenschaften. Farb- und geruchloses luftbeständiges Pulver, schwerer als Wasser, bei 80° im Luftstrom ohne Gewichtsverlust zur Flüssigkeit schmelzbar, welche beim Erkalten zum wasserhellen Glase erstarrt. Reagirt stark alkalisch. v. Planta. Geiger u. Hesse erhielten aus wässrigem Weingeist weisse Körner, meist aber eine wasserhelle glasartige luftbeständige Masse. Schmeckt stark bitter, dann brennend scharf, doch nicht oder nur im unreinen Zustande so anhaltend und scharf wie das Aconitumkraut. Höchst giftig, tödtet zu $^1/_{50}$ Gran in Weingeist gelöst einen Sperling in einigen Minuten, zu $^1/_{10}$ Gran blitzähnlich. Vergl. oben. Erweitert in's Auge gebracht die Pupille auf kurze Zeit. Geiger u. Hesse. Zeigt schwaches Linksdrehungsvermögen. Buignet (*N. J. Pharm.* 40, 252).

In der beim Strychnin (VII, 1876) angegebenen Weise in sehr kleiner Menge auf dem Platinblech mit aufgelegtem Objectträger erwärmt, liefert Aconitin leicht aus runden Körnern und Fetttröpfchen bestehendes Sublimat, auch nach dem Befeuchten mit Wasser frei von Krystallen. Betupft man dasselbe mit Ammoniakwasser und lässt verdunsten, so erscheinen zarte, meist rechtwinklich gekreuzte Nadeln; dieselben werden auch neben Octaedern beim Verdunsten von Salzsäure auf dem Object erhalten, Schwefelsäure oder Salpetersäure erzeugen ebenfalls Krystalle. Helwig (*Anal. Zeitschr.* 3, 52). S. auch Erhard (*N. Jahrb. Pharm.* 25, 195).

	Im Vacuum.		v. Planta. Mittel.
60 C	360	67,54	67,97
N	14	2,62	3,42
47 H	47	8,81	8,79
14 O	112	21,03	19,82
$C^{60}NH^{47}O^{14}$	533	100,00	100,00

Zersetzungen. — 1. Fängt bei 120° an sich zu bräunen und zersetzt sich bei stärkerer *Hitze* ohne sich zu verflüchtigen, dabei ammoniakalische Dämpfe ausgebend. — 2. *Entflammt* sich auf Platinblech, lässt glänzende, leicht und ohne Rückstand verbrennliche Kohle. — 3. *Vitriolöl* färbt Aconitin gelblich, dann schmutzig amaranthroth, Geiger u. Hesse, violettroth. Hottot. Die schwefelsaure Lösung wird durch 2-fach-chromsaures Kali schmutzig-grün gefärbt, durch Bleisuperoxyd nicht verändert. Riegel.

Verbindungen. — *Mit Wasser.* — Das durch Ammoniak bei niedriger Temperatur gefällte und bei Mittelwärme getrocknete Aconitin ist ein Hydrat, welches bei 85° 20 bis 25 Proc. Wasser verliert und dabei schmilzt. Hottot u. Liégeois. S. dagegen oben. — Aconitin löst sich kaum in *Wasser*, v. Planta, in 150 Th. kaltem, 50 Th. kochendem Wasser, die letztere Lösung trübt sich nicht beim Erkalten. Geiger u. Hesse.

Mit Säuren. — Neutralisirt die Säuren vollständig zu unkrystallisirbaren Salzen. Geiger u. Hesse. v. Planta. Aus wässrigem salzsauren Aconitin fällen Ammoniak, Kali und kohlensaures Kali weisse, im überschüssigen Fällungsmittel wenig lösliche Niederschläge; kohlensaures Ammoniak, 2-fach-kohlensaures und phosphorsaures Natron fällen nicht. v. Planta. Tartersäure verhindert die Fällung durch 2-fach-kohlensaures Natron. Riegel. Das aus der kalten Lösung durch Ammoniak gefällte Aconitin ist wasserhaltig, das aus kochender Lösung gefällte wasserfrei. Hottot u. Liégeois.

Salzsaures Aconitin wird durch *Jodtinctur* (auch durch *2-fach-Jodkalium*, Wagner) kermesbraun gefällt. Geiger u. Hesse.

Salzsaures Aconitin. — 100 Th. Aconitin nehmen beim Ueberleiten von trocknem Salzsäuregas, dann von Luft bei 100° 15,49 Th. Salzsäure auf, also 2 At. v. Planta.

			v. Planta.
$C^{60}NH^{47}O^{14}$	533	87,95	86,59
2 HCl	73	12,05	13,41
$C^{60}NH^{47}O^{14},2HCl$	606	100,00	100,00

Phosphorantimonsäure (VII, 216) erzeugt in salzsaurem Aconitin bei $^1/_{1000}$ Gehalt reichlichen weissen Niederschlag, Schulze. *Phosphormolybdänsäure* (VI, 526) fällt es hellgelb, flockig. Sonnenschein. Der Niederschlag löst sich in Ammoniakwasser mit blauer, beim Kochen verschwindender Farbe. Trapp (*Russ. Pharm. Zeitschr.* 2, 1; *Lieb. Kopp* 1863, 702). — *Jodquecksilberkalium* fällt salzsaures Aconitin amorph weiss, Delffs, *Sublimat* weiss käsig, löslich in Salzsäure und Salmiak. v. Planta.

Chlorgold-salzsaures Aconitin. — Dichter amorpher gelbweisser Niederschlag, nicht merklich in Salzsäure löslich. v. Planta.

			v. Planta. Mittel.
60 C	360	40,44	40,33
N	14	1,58	
50 H	50	5,61	5,59
Au	196,6	22,08	22,06
4 Cl	141,8	15,93	
16 O	128	14,38	
$C^{60}NH^{47}O^{14},HCl,AuCl^3 + 2Aq$	890,4	100,00	

Der Wassergehalt des Salzes ist nicht nachgewiesen. Kr.

Zweifach-Chlorplatin fällt salzsaures Aconitin nicht, Geiger u. Hesse, v. Planta; *Schwefelcyankalium* fällt es weiss, *Pikrinsäure* erzeugt gelben, in Ammoniak unlöslichen Niederschlag, *Gallustinctur* und *Gerbsäure* auf Zusatz von einem Tropfen Salzsäure in viel Salzsäure lösliche dichte Flocken. v. Planta.

Aconitin löst sich sehr leicht in *Weingeist*, weniger in *Aether*. Geiger u. Hesse. Löst sich in $4\frac{1}{2}$ Th. *Chloroform*, Schlimpert, auch leicht in *Benzol*. Hottot u. Liégeois.

Anhang zu Aconitin.

1. *Napellin*. — Wird aus rohem Aconitin erhalten. Man zieht aus demselben mit möglichst wenig reinem Aether das Aconitin aus, löst den Rückstand in absolutem Weingeist, fällt die filtrirte Lösung mit Bleizucker, beseitigt den Niederschlag, dann auch das überschüssige Blei durch Hydrothion, verdunstet unter Zusatz von kohlensaurem Kali zur Trockne, erschöpft den Rückstand mit absolutem Weingeist, entfärbt die Lösung durch Thierkohle und verdunstet sie zur Trockne. (Wo bleibt das essigsaure Kali? Kr.) — Weisses electrisches Pulver, bitter, dann brennend schmeckend. Reagirt alkalisch und entwickelt beim Verbrennen stickstoffhaltige Dämpfe. Neutralisirt die Säuren vollständig. Löst sich leichter in Wasser als Aconitin und wird daher aus verdünnten Lösungen nicht durch Ammoniak gefällt. Auch in wässrigem Weingeist löst sich Napellin viel leichter als Aconitin, schwieriger in Aether. Hübschmann (*Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1857, Nr. 5; *Pharm. Viertelj.* 7, 134; *N. Repert.* 6, 421; *Lieb. Kopp* 1857, 416).

2. *Acolyctin* und *Lycoctonin*. — Aus der Wurzel von *Aconitum Lycoctonum*. Man behandelt die weingeistige Tinctur der Wurzel nach VII, 1359, 2 oben (Darst. von Atropin) mit Kalk und Schwefelsäure, verdunstet den Weingeist, beseitigt ausgeschiedenes Harz, entfärbt den Rückstand mit Knochenkohle, versetzt mit kohlensaurem Natron bis zur alkalischen Reaction und verdunstet. Der trocknen Masse entzieht man durch Chloroform (oder absoluten Weingeist) beide Alkaloïde, versetzt den Auszug mit etwas Wasser, destillirt das Chloroform ab und schüttelt den rückbleibenden Syrup wiederholt mit Aether, welcher das Lycoctonin aufnimmt, während das Acolyctin durch Verdunsten der unteren wässrigen Schicht erhalten wird.

Acolyctin. — Weisses Pulver, alkalisch, bitter ohne Schärfe; auf Platinblech völlig verbrennlich. Wird durch Vitriolöl nicht gefärbt. — Löst sich leicht in Wasser, neutralisirt die Säuren. Aus der wässrigen Lösung oder aus den Salzlösungen durch kohlensaures Alkali fällbar, Ammoniak macht die Lösung am anderen Tage zur Gallerte erstarren. Aus den Acolyctinsalzen fällt Bleizucker weissen im überschüssigen Fällungsmittel löslichen Niederschlag, Bleiessig fällt die wässrige, nicht die weingeistige Lösung; molybdänsaures Ammoniak (Phosphormolybdänsäure? Kr.) trübt schwefelsaures Acolyctin weiss, Chlorgold fällt blassgelben, Gerbsäure weissen Niederschlag. — Löst sich leicht in wässrigem absoluten Weingeist und in Chloroform. Löst sich nicht in Aether, welcher es aus der weingeistigen Lösung als Kleister, bei Verdünnung als weissen Niederschlag, aus der Lösung in Chloroform in Tropfen fällt.

Lycoctonin. — Bleibt beim Verdunsten seiner ätherischen Lösung in mattweissen Warzen, welche man mit Aether und Wasser wäscht. — Sehr bitter, reagirt alkalisch. Schmilzt auf Platinblech und verbrennt dann. Färbt sich mit Vitriolöl gelb. Löst sich wenig in Wasser; neutralisirt die Säuren, die Salze werden durch Gerbsäure gefällt. Löst sich leicht in Weingeist, nicht durch Wasser fällbar, schwierig in Aether. Hübschmann (*Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1865, 269).

Verbindungen, 64 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{64}H^{68}$; *Sauerstoffstickstoffkern* $C^{64}N^2H^{50}O^{16}$.

Veratrin.

$C^{64}N^2H^{52}O^{16} = C^{64}N^2H^{50}O^{16},H^2$.

Meissner. *Schw.* 25, 377; *N. Tr.* 5, 1, 11.
Pelletier u. Caventou. *Ann. Chim. Phys.* 14, 69; *Schw.* 31, 178; *Gilb.* 65, 355; *N. Tr.* 5, 2, 93; *J Pharm.* 6, 353.
Merck. *N. Tr.* 20, 1, 134. — O. Henry. *J. Pharm.* 18, 663.
Couerbe. *Ann. Chim. Phys.* 52, 368; *J. Pharm.* 19, 527; *Ann. Pharm.* 9, 108.
Ed. Simon. *Berl. Jahrb.* 35, 1, 129. — *Repert.* 65, 195. — *Pogg.* 43, 403.
Vasmer. *N. Br. Arch.* 2, 74.
G. Merck. *Ann. Pharm.* 95, 200; *J. pr. Chem.* 66, 343; *Pharm. Viertelj.* 5, 244; *Lieb. Kopp* 1855, 568.
A. Delondre. *N. J. Pharm.* 27, 417; *Lieb. Kopp* 1855, 569.

La Veratrine, von *le Veratrin* zu unterscheiden. — Von Meissner und Pelletier u. Caventou 1819 ungefähr gleichzeitig entdeckt. — Findet sich im Sabadillsamen (zu etwa $^1/_3$ Proc.) und in der weissen Niesswurz. (VIII, 86). — Aus *Helleborus viridis* erhielt Scattergood (*N. J. Pharm.* 46, 128) Veratrin und ein eigenthümliches Harz von veratrinähnlicher Wirkung, wohl nur eine Modification desselben. Vergl. VII, 2106. — Nach Righini in der *Scilla maritima*. Vergl. VII, 1849.

Darstellung. Aus dem Sabadillsamen. 1. Man kocht zerkleinerten Sabadillsamen mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, fällt die Lösung mit Kalilauge oder Ammoniak, löst den Niederschlag in kochendem Weingeist, entfärbt die Lösung mit Thierkohle und verdunstet. Das so erhaltene rohe Veratrin ist ein brüchiges schmelzbares gelbes Harz, aus dessen Lösung in schwefelsäurehaltigem Wasser tropfenweis zugesetzte Salpetersäure einen schwarzen klebenden Niederschlag fällt. Wird die abgegossene Flüssigkeit mit verdünnter Kalilauge gefällt, der Niederschlag gewaschen und in kochendem Weingeist von 40° gelöst, so ist die durch Verdunsten zu erhaltende Substanz frei von Asche, aber hält noch Sabadillin und Resinigomme, welche beiden man durch Auskochen mit Wasser entfernt, und ferner Couerbe's *le Veratrin*, welches beim Behandeln des Rückstandes mit Aether ungelöst bleibt, während das wahre Veratrin sich auflöst und durch Verdunsten gewonnen wird. Couerbe.

2. Man erschöpft den Sabadillsamen im Verdrängungsapparate mit salzsäurehaltigem Wasser, welchem man, wenn das Durchlaufende Lackmus röthet, reines Wasser folgen lässt, fällt die vereinigten Auszüge mit Kalilauge, sammelt, trocknet und zerreibt den Niederschlag unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln, lässt ihn 4 Stunden mit seinem doppelten Gewicht Aether übergossen stehen, giesst ab, übergiesst den Rückstand mit der Hälfte des angewandten Aethers, verdunstet die ätherischen Lösungen und trocknet das Veratrin im Wasserbade. Delondre.

Aeltere Vorschriften. 1. Meissner zieht den Sabadillsamen mit mässig starkem Weingeist aus, dampft ab, zieht das Extract mit Wasser aus, filtrirt, fällt das Veratrin mit kohlensaurem Kali und wäscht es mit Wasser aus. — 2. Simon befreit den Samen völlig von den Hülsen, lässt ihn nach dem Befeuchten mit Weingeist mahlen und erschöpft ihn mit Weingeist. Das beim Abdestilliren der Tinctur bleibende Extract wird mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit zur Ausscheidung des fetten Oels hingestellt, filtrirt, mit kohlensaurem Natron versetzt und zum Sieden erhitzt, so lange sie noch schäumt. Hierbei schmilzt das Veratrin zum Harz zusammen, welches mit kaltem Wasser gewaschen, in Weingeist von 90 Proc. gelöst, mit Thierkohle entfärbt und durch Abdestilliren des Weingeists und Eintrocknen des Rückstandes gewonnen wird. Simon. — 3. Man kocht Sabadillsamen mit Wasser und $^1/_{16}$ vom Samen an Vitriolöl, dann nochmals mit Wasser und $^1/_{32}$ Vitriolöl, endlich mit Wasser ohne Säurezusatz aus, übersättigt die vereinigten Decocte mit kohlensaurem Kali, dampft sie ohne zu filtriren zum Extract ab, verdünnt dieses noch warm mit Weingeist und zieht es wiederholt mit Weingeist aus. Nachdem von der Tinctur der Weingeist abdestillirt, wird der Rückstand in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die filtrirte Flüssigkeit mit viel überschüssigem kohlensauren Natron gefällt und das niederfallende Veratrin durch nochmaliges Lösen, Fällen und Auswäschen gereinigt. Vasmer. So liefern 10 Pfd. Samen $^1/_2$ Unze Veratrin. Der grosse Zusatz von Säure bewirkt, dass die Abkochung weniger schleimig wird, ohne Säure würde nicht alles Veratrin ausgezogen werden. Auch versuche man nicht den ersten durch kohlensaures Kali erzeugten Niederschlag zu sammeln, da doch nur ein Theil des Veratrins in ihm enthalten, der Rest in der Flüssigkeit gelöst ist. Vasmer. S. auch Righini's Vorschrift (*J. Pharm.* 23, 520). — 4. Man entzieht dem Sabadillsamen durch warmen Aether das Fett, kocht ihn mit Weingeist aus, der beim Erkalten Wachs fallen lässt, dampft hierauf die weingeistige Tinctur ab, löst den Rückstand in Wasser, wobei etwas Fett zurückbleibt, dampft ab, giesst die Flüssigkeit von dem erzeugten Bodensatz ab, versetzt sie mit Bleizucker, filtrirt, fällt das Blei der Flüssigkeit mit Hydrothion, filtrirt, kocht die Flüssigkeit mit Bittererde, kocht den gewaschenen Niederschlag mit Weingeist aus, filtrirt und dampft ab. Das so erhaltene gelbe pulvrige Veratrin wird in Weingeist gelöst und durch Wasser niedergeschlagen. Pelletier u. Caventou. Nach Delondre verflüchtigen sich beim Auskochen des Sabadillsamens mit Weingeist, auch beim Lösen von rohem Veratrin in heissem schwefelsäurehaltigen Wasser giftige, zum heftigsten Niesen reizende Substanzen, daher bei diesen Arbeiten die höchste Vorsicht nöthig sei.

Eigenschaften. Weisses Pulver oder harzartige unkrystallische zerreibliche Masse. Schmilzt bei 50°, Pelletier u. Caventou, bei 115°, Couerbe, und erstarrt beim Erkalten zur durchscheinenden gelben Masse. Pelletier u. Caventou. Schwillt, wenn es bei 100° im Vacuum geschmolzen wird, sehr stark zur schwammigen Masse auf, welche dann nur bei sehr hoher Temperatur schmilzt. Pelletier u. Dumas. Geruchlos, die kleinste Menge des Pulvers erregt in der Nase heftiges gefährliches Niesen; schmeckt sehr scharf und brennend, nicht bitter, bewirkt in geringer Menge fürchterliches Erbrechen; tödtet zu einigen Granen Thiere durch Entzündung des Darmkanals. Pelletier u. Caventou. Bewirkt in's Auge gebracht heftigen brennenden Schmerz. Delondre. Bläut gerötheten Lackmus. Pelletier u. Caventou. Ohne Rotationsvermögen. Buignet (*Compt. rend.* 52, 1085).

Wird Veratrin in der beim Strychnin (VII, 1876) angegebenen Weise auf dem Platinblech mit aufgelegtem Objectträger sehr vorsichtig erhitzt, so wird ein sehr zartes, grünliches Sublimat und nach diesem ein dichterer weisslich- oder gelbgrüner Anflug erhalten. Ersteres erscheint bei 160-facher Ver-

grösserung krystallisch, aus Rechtecken, Nadelsternen und Blättchen bestehend, letzteres meist amorph. Das krystallische Sublimat wird durch auf das Objectglas gebrachtes Wasser nicht wesentlich verändert, durch Chromsäure nicht gefärbt, Ammoniakwasser macht es zu Oeltropfen zerfliessen, verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure lösen es und lassen beim Verdunsten oder Stehen neue Krystallformen erscheinen. Helwig (*Anal. Zeitschr.* 3, 50). S. auch Erhard (*N. J. Pharm.* 26, 129).

	Bei 160°.		Pelletier u. Dumas.	Couerbe.	G. Merck. Mittel.
64 C	384	64,86	65,76	69 66	64,81
2 N	28	4,73	5,04	5,32	5,50
52 H	52	8,78	8,54	7,65	8,71
16 O	128	21,63	20,66	17,37	20,98
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$	592	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach Pelletier u. Dumas $C^{30}NH^{24}O^6$, nach Couerbe $C^{34}NH^{21}O^6$. Merck untersuchte getrocknete Veratrinkrystalle. S. u.

Zersetzungen. 1. Geschmolzenes Veratrin *entzündet* sich in starker Hitze und lässt voluminöse, leicht verbrennliche Kohle. Merck. Dabei zeigt sich brenzlicher, nicht ammoniakalischer Geruch. Meissner, bei der trocknen Destillation wird Wasser und viel brenzliches Oel erhalten. Pelletier u. Caventou. — 2. Im *Brom-dampfe* färbt sich Veratrin blass grüngelb, im *Joddampfe* rothgelb, im Dampfe des *Chlorjods* braungelb. Donné. Chlorgas färbt oder trübt die Lösung von Veratrin in 400 Th. schwefelsäurehaltigem Wasser nicht. Lepage (*J. Pharm.* 26, 140). Es erzeugt in (concentrirter, Fresenius) Veratrinlösung weissen Niederschlag, welcher nach dem Eintrocknen sich mit Vitriolöl röthet. Schlienkamp. Verdünntere Veratrinsalzlösungen werden durch Chlorwasser gelblich, dann durch Ammoniak schwach braun gefärbt. Fresenius.

3. Ballt beim Eintragen in *Vitriolöl* harzartig zusammen, löst sich leicht zur gelben Flüssigkeit, deren Farbe durch Rothgelb in Blutroth übergeht, dann kermesinroth und nach längerer Zeit violett wird. O. Henry. Fresenius. G. Merck's Krystalle färben sich mit Vitriolöl vorübergehend gelb, dann schön karminroth. Kaltes Vitriolöl färbt Veratrin orange, warmes scharlach, heisses weinroth. Guy (*Anal. Zeitschr.* 1, 93). Die Färbung bleibt 2 bis 3 Stunden unverändert und schwindet dann. Murray-Thomson (*Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1861, 259). Nach Vasmer erzeugt rauchendes, nicht gemeines Vitriolöl die rothe Farbe, welche am beste mit essigsaurem Veratrin, nicht bei Gegenwart von Salpetersäure erhalten wird. Die Färbung ist bleibend, aber verschwindet auf Wasserzusatz, bei sehr wenig Veratrin ist viel Vitriolöl zum Hervorrufen nöthig. Lösungen, welche $^1/_{500}$ Veratrin halten, färben sich dunkelroth, bei $^1/_{2000}$ Veratrin weinroth, bei $^1/_{3000}$ amethystroth mit rauchendem Vitriolöl. Vasmer. — Die schwefelsaure Lösung wird durch Bleisuperoxyd nicht verändert, chromsaures Kali färbt sie unter lebhafter Gasentwicklung grün. Riegel.

4. *Salpetersäure* färbt Veratrin nicht, Merck, Murray-Thomson; sie röthet Veratrin nicht, aber verwandelt es in eine gelbe beim Erhitzen verpuffende Materie. Pelletier u. Caventou. Beim Eintragen in conc. Salpetersäure ballt Veratrin zu Harzklumpen zusammen, welche sich dann mit wenig intensiver rothgelber Farbe lösen. Fresenius. Einfach-Chlorzinn färbt die salpetersaure Lösung gelb. v. Planta.

Nach VII, 1075 bereitetes *salpetersäurehaltiges Vitriolöl* färbt Veratrin gelb, dann sogleich ziegelroth, auf Zusatz von 2 bis 3 Tropfen Wasser tritt eine blutrothe Färbung ein, welche schön

kirschroth wird und so bleibt. Fügt man noch Braunsteinstücke zu, so zeigt sich die Lösung nach einer Stunde dunkel schmutzig-kirschroth gefärbt; wird sie hierauf mit 4 bis 6 Maass Wasser vorsichtig verdünnt und nahezu mit Ammoniakwasser neutralisirt, so ist sie schwachbraun geworden, Uebersättigen mit Ammoniak erzeugt grünlich-hellbraunen Niederschlag. J. Erdmann *(Ann. Pharm.* 120, 188).

5. Die farblose Lösung von Veratrin in kalter conc. *Salzsäure* färbt sich beim Erwärmen tief dunkelviolett (beim Kochen dunkelroth, Trapp), scheidet kleine Oeltropfen aus und behält ihre Farbe wochenlang unverändert. G. Merck. Trapp *(N. Repert.* 11, 556; *N. J. Pharm.* 44, 456).

Verbindungen. Mit Wasser. Krystallisirtes oder *gewässertes Veratrin?* — Wird die verdünnte Lösung von käuflichem Veratrin in möglichst wässrigem Weingeist im Wasserbade verdunstet, so scheidet sich ein Theil als weisses Krystallpulver, der Rest als braunes Harz ab. Löst man, nachdem letzteres durch Waschen mit kaltem Weingeist entfernt worden, das Krystallpulver in starkem Weingeist, so schiessen bis $^1/_2$ Zoll lange rhombische Säulen an. Sie sind anfangs farblos und durchsichtig, aber werden an der Luft durch Verwitterung porcellanartig und zerreiblich, auch trüben sie sich und verlieren ihre Form in kochendem Wasser, ohne zu schmelzen oder sich zu lösen. G. Merck.

Veratrin löst sich sehr wenig in kaltem, in 1000 Th. kochendem Wasser, demselben scharfen Geschmack ertheilend. Pelletier u. Caventou.

In salzsaurem Veratrin erzeugt *Jodtinctur* kermesbraunen Niederschlag. Merck. v. Planta. 2-fach-Jodkalium fällt Veratrin vollständig. Wagner.

Mit Säuren. — Veratrin neutralisirt die Säuren vollständig zu farblosen Salzen, von denen einige krystallisiren, andere zum Gummi austrocknen. Hat man eine wässrige Säure durch überschüssiges Veratrin neutralisirt und verdünnt mit Wasser, so wird die Flüssigkeit (durch Fällung von Veratrin?) wieder sauer. Pelletier u. Caventou. Aus den Veratrinsalzen fällen Ammoniak, reine und einfach-kohlensaure Alkalien weisse Flocken, welche beim Stehen theilweis zu mikroskopischen Krystallgruppen werden. Der Niederschlag löst sich nicht in überschüssigen Alkalien, etwas in überschüssigem Ammoniak, beim Kochen niederfallend. Zweifach-kohlensaure Alkalien fällen Veratrin aus neutralen Salzlösungen nach einiger Zeit, aus sauren Lösungen erst dann, wenn die freie Kohlensäure entwichen ist. Fresenius. Anwesenheit von Tartersäure verhindert die Fällung durch 2-fach-kohlensaures Kali bei verdünnten Lösungen. Oppermann *(Compt. rend.* 21, 810). Magnesia fällt essigsaures Veratrin auch beim Kochen unvollständig, so dass rauchende Schwefelsäure im Filtrat noch Veratrin anzeigt. Vasmer.

Kohlensaures Veratrin. — Die Lösung von Veratrin in kohlensäurehaltigem Wasser bedeckt sich an der Luft mit einer aus durch-

sichtigen kleinen Krystallsäulen bestehenden Haut, die sich nicht in Wasser, aber in Weingeist und Aether löst. Verliert beim Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur Wasser und Kohlensäure und wird undurchsichtig. — Kohlensaure Alkalien fällen aus Veratrinsalzen kohlensäurefreies Veratrin. LANGLOIS (*N. Ann. Chim. Phys.* 48, 502; *Ann. Pharm.* 100, 374).

Phosphorsaures Natron fällt aus salzsaurem Veratrin flockigen Niederschlag, leicht löslich in Salzsäure. v. PLANTA.

Schwefelsaures Veratrin. — A. *Einfach.* — Aus verdünnter Schwefelsäure und überschüssigem Veratrin. Die neutrale Lösung lässt beim Verdunsten über Vitriolöl farbloses zerreibliches Gummi. G. MERCK. Ohne Rotationsvermögen. BOUCHARDAT.

	Bei 100°.		G. MERCK. Mittel.	PELLETIER u. CAVENTOU.
64 C	384	59,90	59,47	
2 N	28	4,38		
53 H	53	8,26	8,44	
17 O	136	21,22		
SO^3	40	6,24	6,30	6,23
$C^{64}N^2H^{52}O^{16},HO,SO^3$	641	100,00		

B. *Zweifach.* — Man zerreibt Veratrin mit Wasser und Schwefelsäure bis es dick und schaumig geworden, verdünnt und erhitzt unter Zusatz von etwas Schwefelsäure zum Kochen. Ers nach 2 bis 3 Tagen beginnt das Filtrat Krystalle abzusetzen, welch man sammelt, wäscht und zwischen Papier trocknet. — Lang sehr zarte, anscheinend 4-seitige Nadeln, welche beim Erhitze schmelzen, 2 At. Krystallwasser verlieren, bald darauf verkohle und weisse Dämpfe mit schwefliger Säure ausgeben. COUERBE.

			COUERBE.
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$	592	85,79	
2 HO	18	2,62	
2 SO^3	80	11,59	12,86
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$, 2(HO,SO^3)	690	100,00	

Ueberjodsaures Veratrin. — Wird leicht aus weingeistiger Veratrin und Ueberjodsäure erhalten und scheidet sich beim Ver dunsten als butterartige Masse aus, die bald zum Harz erhärtet und unter dem Mikroskop eingeschlossene Krystalle erkennen lässt. Hält, wie das Verhalten gegen Silbersalpeter zeigt, unverändert Ueberjodsäure. LANGLOIS (*N. Ann. Chim. Phys.* 34, 278; *Ann. Pharm.* 83, 174).

Die Lösung von Veratrin in wässriger *Jodsäure* und die in *Chlorsäure* lässt beim Verdunsten amorphes Gummi. SERULLAS. — *Jodkalium* fällt aus salzsaurem Veratrin gelbweissen pulvrigen Niederschlag, welcher käsig zusammenballt. v. PLANTA. — Mit *Ueberchlorsäure* lässt sich Veratrin nicht vereinigen. BÖDEKER.

Salzsaures Veratrin. — Man leitet Salzsäuregas über Veratrin oder löst Veratrin in verdünnter Salzsäure und lässt verdunsten. — Krystalle, kürzer als das schwefelsaure Salz, sehr löslich in Wasser und Weingeist. COUERBE. Durchsichtiges Gummi. PELLETIER u. CAVENTOU.

			Pelletier u. Caventou.
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$	592	94,19	
HCl	36,5	5,81	4,14
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$,HCl	628,5	100,00	

Mit nicht überschüssiger verdünnter *Salpetersäure* vereinigt sich Veratrin ohne Zersetzung. Pelletier u. Caventou. Es ist nicht mit *Chromsäure* zu vereinigen. André. — Wird durch *Phosphorantimonsäure* (VII, 216) bei $^1/_{1000}$ Verdünnung schmutzig weiss, Schulze, durch *Phosphormolybdänsäure* (VI, 526) hellgelb flockig gefällt. Sonnenschein.

Wird durch *Jodquecksilberkalium* gelbweiss, bleibend amorph, auch bei grosser Verdünnung gefällt. Delffs. Der Niederschlag löst sich nicht in Salzsäure. v. Planta. — *Chlorquecksilber* fällt aus conc. salzsaurem Veratrin gelbliches Pulver, in Salzsäure und schwieriger in Salmiak löslich. — *Chloriridnatrium* fällt salzsaures Veratrin nicht, *Zweifach-Chlorplatin* erzeugt nur bei grosser Concentration gelben pulvrigen Niederschlag, leicht löslich in sogleich zugesetzter Salzsäure. v. Planta.

Chlorgold-salzsaures Veratrin. — Dreifach-Chlorgold fällt aus salzsaurem (auch aus verdünntem essigsauren, Merck) Veratrin schwefelgelben (grüngelben, Larocque u. Thibiérge) Niederschlag, nicht merklich in Salzsäure löslich. v. Planta. — Man versetzt salzsaures Veratrin mit überschüssiger Goldlösung, wäscht den Niederschlag mit Wasser, trocknet und löst ihn in heissem Weingeist, bei dessen Erkalten feine gelbe seidenglänzende Krystalle anschiessen, durch Umkrystallisiren aus Weingeist zu reinigen. G. Merck.

	Bei 110°.		G. Merck. Mittel.
64 C	384	41,25	41,18
2 N	28	3,01	
53 H	53	5,69	5,94
16 O	128	13,75	
Au	196,4	21,09	21,01
4 Cl	141,6	15,21	
$C^{64}N^2H^{52}O^{16}$,HCl,$AuCl^3$	931	100,00	

Eisenblausaures Veratrin verhält sich dem Codeïnsalz (VII, 1460) ähnlich. Dollfuss. — *Schwefelcyankalium* fällt essigsaures Veratrin nicht, Artus (*J. pr. Chem.* 8, 255); es fällt nur conc. Veratrinsalzlösung flockig-gallertartig. Fresenius. Nach O. Henry (*J. Pharm.* 24, 194) fällt es aus essigsaurem Veratrin leichte Flocken, nach Lepage aus der Lösung von Veratrin in 400 Th. schwefelsäurehaltigem Wasser sogleich pulvrigen Niederschlag.

Veratrin löst sich leicht in *Pflanzensäuren.* — Das *rhodizonsaure Veratrin* ist hyacinthroth, in Wasser und Weingeist löslich; das *krokonsaure* eine gelbe amorphe bittere Masse. Heller. (*J. pr. Chem* 12, 229).

Weingeistiges Veratrin wird durch weingeistige *Pikrinsäure* nicht gefällt, Kemp; in salzsaurem Veratrin erzeugt Pikrinsäure schwefelgelben Niederschlag. v. Planta. — Verhält sich gegen *Oelsäure* und Olivenöl wie Chinin (VII, 1716), Attfield; gegen *Gallustinctur* und *Galläpfelaufguss* wie Narcotin (VII, 1079). v. Planta.

Löst sich nicht in wässrigen *Alkalien* und nur sehr wenig in *Aetzammoniak*. Merck.

Löst sich sehr leicht in kaltem schwachen *Weingeist*, welcher es beim Verdunsten als firnissartigen Ueberzug, der mit Wasser weiss und pulvrig wird, zurücklässt. Merck. Löst sich nach Cap u. Garot in 1,5 Th. Weingeist, nach Delondre in 11 Th. Weingeist von 36°; käufliches Veratrin in absolutem Weingeist fast nach jedem Verhältniss. Fröhner (*Pharm. Zeitschr.* 1854, 11).

Löst sich etwas weniger leicht in *Aether* als in Weingeist, Pelletier u. Caventou. Löst sich in 6 Th. Aether, Delondre; käufliches Veratrin in 10 Th. Aether, Fröhner; nach Meissner und O. Henry löst es sich nicht, nach Merck selbst in kochendem Aether nicht auf. — Veratrin löst sich in 1,6 Th., M. Pettenkofer, in 8,62 Th. *Chloroform*, Schlimpert; in 96 Th. *Glycerin*, Cap u. Garot; in kaltem *Kreosot*, Reichenbach; in 56 Th. *Olivenöl*, Pettenkofer; 100 Th. fettem Oel. Cap u. Garot (*N. J. Pharm.* 26, 81).

Anhang zu Veratrin.

1. Sabadillin.

Couerbe. *Ann. Chim. Phys.* 52, 376; *J. Pharm.* 19, 534; *Ann. Pharm.* 9, 114.

Findet sich nach Couerbe neben Veratrin im Sabadillsamen und wird bei Darstellung des Veratrins nach VII, 2150 erhalten. Das zum Auskochen des rohen Veratrins benutzte Wasser setzt beim Erkalten zunächst Krystalle von Sabadillin, dann beim Einengen röthliche scharfe Oeltropfen von Resinigomme ab. Couerbe. Werden die nach Delondre's Weise bereiteten schwefelsäurehaltigen Auszüge des Sabadillsamens mit Kalilauge gefällt und nach Entfernung des niedergefallenen Veratrins abgedampft, so zieht Aether aus dem Rückstande wenig Veratrin, kaltes Wasser bildet dann eine Lösung, aus welcher sich Sabadillinkrystalle neben Resinigomme scheiden. Delondre.

Simon (*Pogg.* 43, 403) hält Sabadillin für eine Verbindung von harzsaurem Veratrin mit harzsaurem Natron, aus welcher durch Auflösen in schwefelsäurehaltigem Wasser und Fällen mit überschüssigem Ammoniak Veratrin erhalten werde. Doch ist auch nach Hübschmann (*Pharm. Viertelj.* 1, 598) das Sabadillin als eigenthümlich zu betrachten.

Weisse kleine büschelförmig vereinigte, anscheinend sechsseitige Nadeln von sehr scharfem Geschmack. Couerbe. Reizt nicht zum Niesen. Hübschmann. Reagirt stark alkalisch. Schmilzt bei 200° zur braunen Harzmasse, sublimirt nicht bei höherer Temperatur. — Die *wasserhaltigen Krystalle* verlieren bei 180° im Vacuum 9,535 Proc. = 4 At. Wasser (Rechn. = 8,89 Proc. HO). Couerbe.

Bei 180° im Vacuum.			Couerbe. Mittel.
40 C	240	64,17	63,15
2 N	28	7,48	7,95
26 H	26	6,95	6,88
10 O	80	21,40	22,02
$C^{40}N^2H^{26}O^{10}$	374	100,00	100,00

Schwärzt sich bei höherer Temperatur, giebt schwache Nebel aus und lässt viel Kohle. — *Chlor* entzieht Wasserstoff und bildet eine braune zerreibliche Masse. — Wird durch *Vitriolöl* gebräunt und verkohlt, durch heisse *Salpetersäure* ohne Oxalsäure zu erzeugen in ein saures Harz verwandelt.

Löst sich in warmem *Wasser* und krystallisirt daraus. — Bildet mit *Schwefelsäure* ein Salz, welches 15,9 Proc. Schwefelsäure hält, Couerbe, und dessen Lösung nicht durch Ammoniak gefällt wird. Hübschmann.

Weingeist löst sein mehrfaches Gewicht Sabadillin, aber liefert keine Krystalle. Die Lösung des wasserfreien Sabadillins in wasserfreiem Weingeist reagirt nicht, die des wasserhaltigen stark alkalisch. — Löst sich durchaus nicht in *Aether*.

2. Bei Darstellung von Veratrin nach VII, 2150 wird noch Couerbe's *Monohydrate* oder *Resinigomme de Sabadilline* erhalten. Es ist ein rothes Harz von 165° Schmelzpunct, sehr scharfem Geschmack und stark alkalischer Reaction, leicht löslich in Wasser, die Säuren zu amorphen Salzen neutralisirend, aus denen es durch Alkalien gefällt wird (!). Es löst sich sehr reichlich in Weingeist, spurweis in Aether. — Hält 2 At. Wasser mehr als Sabadillin. Couerbe.

		Couerbe. Mittel.
40 C	240	61,23	60,59
2 N	28	7,14	7,13
28 H	28	7,14	7,04
12 O	96	24,49	25,24
$C^{40}N^2H^{28}O^{12}$	392	100,00	100,00

3. Der mit Wasser ausgekochte und dadurch von Sabadillin und Resinigomme befreite Theil des rohen Veratrins zerfällt beim Uebergiessen mit Aether in sich auflösendes reines Veratrin und in einen ungelöst bleibenden Rückstand: Couerbe's „*le Veratrin*". Dieser ist ein braunes Harz von 185° Schmelzpunct, welches bei stärkerem Erhitzen stickstoffhaltige Zersetzungsproducte ausgiebt. Löst sich in Säuren, ohne krystallisirbare Salze zu bilden, und wird durch Alkalien wieder gefällt. Löst sich in Weingeist, nicht in Wasser und Aether. Hält im Mittel 65,25 Proc. C, 6,28 N, 7,20 H und 21,27 O, mit Couerbe's Formel $C^{28}NH^{18}O^6$ (Rechn. 67,7 Proc. C, 5,6 N, 7,2 H und 19,4 O) wenig übereinstimmend. Couerbe. Dieser Körper, in 20 Th. schwefelsäurehaltigem Wasser gelöst, liefert eine Krystallmasse neben nicht davon zu trennendem Harz, aus dessen Lösung Ammoniak Flocken fällt. Delondre.

4. Sabadillsäure.

Pelletier u. Caventou. *J. Pharm.* 6, 353; *Ann. Chim. Phys.* 14, 69; *Schw.* 31, 172; *Gilb.* 65, 355.

Acide cevadique. — Findet sich im Sabadillsamen, auch hält die weisse Niesswurz und die Herbstzeitlosenwurzel diese oder eine sehr ähnliche Säure.

Darstellung. Man zieht Sabadillsamen mit warmem Aether aus, dampft ab, verseift das hierbei zurückbleibende sabadillsäurehaltende Fett mit Kalilauge, zersetzt die Seife mit Weinsäure, filtrirt und destillirt, wobei sich die Sabadillsäure verflüchtigt. Man neutralisirt das Destillat mit Barytwasser, dampft zur Trockne ab und destillirt den Rückstand behutsam mit Phosphorsäure und möglichst wenig Wasser.

Eigenschaften. Weisse perlglänzende Nadeln, welche bei 20° schmelzen und bei etwas grösserer Wärme unzersetzt in Nadeln sublimiren. Riecht der Buttersäure ähnlich.

Löst sich in *Wasser*. — Bildet mit den *Basen* Salze von eigenthümlichem Geruch. Das Ammoniaksalz fällt Eisenoxydsalze weiss. — Löst sich in *Weingeist* und *Aether*.

Erster Anhang zu den Verbindungen mit 64 At. Kohle.

1. Pflanzenbasen,

auch solche, deren Existenz oder Formel nicht feststeht.

Mit Nachträgen.

1. *Anchietin.* — Aus der Wurzelrinde von *Anchieta salubris*, einer brasilianischen Schlingpflanze. Man lässt die zerstampfte frische Wurzelrinde an der Luft gähren, zieht mit verdünnter Salzsäure aus, fällt die Lösungen mit Ammoniak, reinigt das niederfallende Anchietin durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle und wäscht es mit Aether. — Strohgelbe Nadeln, von beissendem ekelerregenden Geschmack, geruchlos, schwach alkalisch reagirend. — Schmilzt auf Platinblech und verdampft fast ganz. Wird durch Vitriolöl violett, dann schwarz gefärbt; durch conc. Salpetersäure chromgelb gefärbt, ohne sich zu lösen. — Löst sich wenig in kochendem Wasser. Neutralisirt die Säuren, das salzsaure Salz bildet weisse Nadelsterne, in kochendem Wasser nur im feuchten Zustande löslich. — Löst sich in Weingeist, nicht in Aether. Peckolt (*N. Br. Arch.* 97, 271).

2. *Anthemis arvensis* hält nach Pattone (*N. J. Pharm.* 35, 198; *Lieb. Kopp* 1859, 404) eine krystallisirbare Base (*Anthemin*), welche dem in Weingeist unlöslichen Theil des Extracts durch kochendes Wasser entzogen und aus der Lösung durch Ammoniak gefällt wird.

3. *Apyrin.* — In den Nüssen von *Cocos nucifera*, reichlicher in denen von *C. lapidea*. Man zieht letztere mit salzsäurehaltigem Wasser aus und fällt den Auszug mit Ammoniak. — Weisses Pulver, geruchlos, fast geschmacklos, neutral. Erweicht und schmilzt nicht beim Erhitzen, entwickelt nach verbrennendem Hanf riechenden Dampf und lässt Kohle. Löst sich in 600 Th. kaltem Wasser, diese Lösung trübt sich beim Erhitzen. Löst sich in verdünnten Säuren; die Lösung in Essigsäure trübt sich beim Erhitzen, die in Salpetersäure und die in Weinsteinsäure werden durch Weingeist gefällt. Das essigsaure und das weinsteinsaure Salz werden in Krystallen erhalten. Bizio (*J. Chim. méd.* 9, 595; *J. pr. Chem.* 1, 421). Etwa phosphorsaure Ammoniak-Magnesia? Kr.

4. *Atherospermin.* — Aus der Rinde von *Atherosperma moschatum*, einer südaustralischen Drogue.

Wird aus dem wässrigen Absud der Rinde, der durch Ausfällen mit Bleizucker von der Gerbsäure befreit ist, durch Ammoniak niedergeschlagen und bleibt theilweis in der mit Wasser erschöpften Rinde zurück. Man digerirt letztere mit schwefelsäurehaltigem Wasser, seiht ab, fällt nach annähernd dem Neutralisiren mit Soda durch Ammoniak, digerirt beide durch Ammoniak erhaltene Niederschläge mit Weingeist, verdunstet, löst den Rückstand in verdünnter Salzsäure, fällt wieder mit Ammoniak, trocknet, zerreibt den Niederschlag und schüttelt ihn mit Schwefelkohlenstoff, wodurch eine kaum gefärbte Lösung entsteht. Man verdunstet, löst den Rückstand in salzsaurem Wasser und fällt mit Ammoniak.

Eigenschaften. Weisses oder grauweisses leichtes sehr electrisches Pulver, das bei 128° schmilzt. Geruchlos, schmeckt bitter, reagirt alkalisch.

	Bei 100°.		Zeyer.	
30 C	180	70,87	70,02	71,50
N	14	5,51	5,59	
20 H	20	7,87	6,52	7,78
5 O	40	15,75	17,87	
$C^{30}NH^{20}O^5$	254	100,00	100,00	

Zeyer hält selbst die Formel nicht für feststehend.

Schmilzt auf Platinblech, stösst thierisch-brenzlichen Geruch aus, *entzündet* sich und verbrennt. — Entwickelt beim *Erhitzen* im Röhrchen Geruch nach faulem Fleisch oder Häringen. — Die ohne Farbenveränderung erfolgende Lösung in *Vitriolöl* wird auf Zusatz von chromsauren Kali grün. — Entwickelt mit *Jodsäure* und wenig Wasser in Berührung Geruch nach Jod und bräunt die Lösung. — Färbt conc. *Salpetersäure* braungelb.

Löst sich erst in mehr als 6000 Th. *Wasser*. — Löst sich leicht in verdünnten *Säuren*; die Lösungen trocknen zum Firniss ein. Aus dem wässrigen salzsauren Atherospermin fällen Ammoniak, reine und kohlensaure Alkalien und Kalkwasser im Ueberschuss unlösliche Niederschläge. Die Lösung ist fällbar: durch *Jodkalium* weiss, durch *Zweifach-Jodkalium* braungelb, durch *Phosphormolybdänsäure* (VI, 526) schmutziggelb, durch *Sublimat* weiss (der Niederschlag löst sich in Wasser), durch *Dreifach-Chlorgold* ochergelb, *Zweifach-Chlorplatin* gelb, *salpetersaures Palladiumoxydul* gelb. Auch *Blutlaugensalz* und *Schwefelcyankalium* erzeugen weisse, *Pikrinsalpetersäure* und *Gerbsäure* citronengelbe und gelbweisse Niederschläge.

Löst sich in 32 Th. *Weingeist* von 93° Tr. bei 16°, in 2 Th. kochendem; in *Schwefelkohlenstoff*, *Chloroform*, *flüchtigem* und *fettem Oel*, sehr wenig in *Aether*. Zeyer (*Pharm. Viertelj.* 10, 513).

5. *Chaerophyllin.* — Destillirt man die zerquetschten Früchte von *Chaerophyllum bulbosum* mit Wasser und Natronlauge, neutralisirt das Destillat mit Schwefelsäure, verdunstet und zieht mit Aetherweingeist aus, welcher schwefelsaures Ammoniak zurücklässt, so krystallisiren aus der Lösung Blättchen eines schwefelsauren Salzes. Sie verbrennen beim Erhitzen mit dem Geruch stickstoffhaltiger Körper, lösen sich sehr leicht in Wasser, entwickeln mit Alkalien Chaerophyllumgeruch, werden durch Gerbsäure in weissen Flocken gefällt und tödten zu 4 Gran eine Taube. Polstorff (*N. Br. Arch.* 18, 176).

6. *Chlorogenin und Porphyrin.* — In einer australischen Rinde unbekannter Abkunft. S. deren Beschreibung a. a. O. — Vom Chlorogenin Schunck's (VII, 1008) zu unterscheiden.

Darstellung. Man erschöpft die zerkleinerte Rinde mit Wasser, engt den Auszug ein, bis er das Fünffache der angewandten Rinde beträgt, versetzt mit verdünnter Schwefelsäure, fällt durch Chlorquecksilber das Chlorogenin als Quecksilberdoppelsalz und wäscht den Niederschlag mit saurem Wasser, so lange das Ablaufende sich mit conc. Salpetersäure noch erheblich färbt. Man zerlegt das in Wasser vertheilte Salz mit Hydrothion, engt das Filtrat ein, fällt mit Barytwasser, sammelt und trocknet den anfangs gelben, später braun werdenden Niederschlag, zieht ihn mit absolutem Weingeist aus, neutralisirt die Tinctur mit verdünnter Schwefelsäure und destillirt den Weingeist nach Zusatz von Wasser ab. Aus dem rückbleibenden schwefelsauren Chlorogenin fällt Ammoniak einen Theil des Chlorogenins als gelbbraunen Niederschlag, während das meiste gelöst bleibt.

Das nach dem Ausfällen des Chlorogenins mit Chlorquecksilber in Lösung bleibende Porphyrin wird in folgender Weise gewonnen. Man befreit das Filtrat vom Quecksilber mit Hydrothion, neutralisirt mit Ammoniak, engt ein, vermischt das Filtrat mit Sodalösung und schüttelt mit Aether, welcher Farbstoff und Porphyrin aufnimmt. Letzteres wird der ätherischen Schicht durch Schütteln mit verdünnter Schwefelsäure entzogen, durch Soda in Freiheit gesetzt, wieder in Aether aufgenommen, mit Thierkohle entfärbt und durch Verdunsten gewonnen.

a. *Chlorogenin.* — Amorphes kaffeebraunes Pulver, sehr bitter und anscheinend giftig. Bläut geröthetes Lackmuspapier.

	Bei 100°.		Hesse. Mittel.
42 C	252	65,97	65,77
2 N	28	7,33	
22 H	22	5,75	5,81
10 O	80	20,95	
$C^{42}N^2H^{20}O^8$ + 2 Aq	382	100,00	

Nach Abzug von 1,5 Proc. Asche.

Bläht sich beim *Erhitzen* stark auf, entwickelt gelbe Dämpfe und verbrennt mit leuchtender Flamme. — Lässt beim Destilliren mit *Kalk-Kalihydrat* eine flüssige Base übergehen.

Löst sich in trocknem Zustande schwierig, im frisch gefällten leichter in *Wasser*, durch conc. *Ammoniakwasser* als gelber Niederschlag fällbar. Leicht löslich in verdünntem Ammoniakwasser. — Löst sich (im trocknen Zustande schwieriger) in *Säuren*, dieselben zu amorphen Salzen neutralisirend. Die mit überschüssiger Säure versetzten Salzlösungen zeigen blaue Fluorescenz. Aus ihnen fällt Ammoniak das Chlorogenin theilweis als gelbbraunen, dem Eisenoxydhydrat ähnlichen Niederschlag. Die wässrigen Salze werden durch conc. Salzsäure oder durch Vitriolöl nicht verändert, Salpetersäure erzeugt milchige Trübung und Ausscheidung von braunem harzigen salpetersauren Salz.

Schwefelsaures Chlorogenin. — Braune amorphe Masse, leicht löslich in Wasser und Weingeist. Reagirt schwach sauer.

Hydriod-Chlorogenin. — Aus sauren Chlorogeninlösungen fällt Jodkalium schön gelben Niederschlag, welcher dann zum braunen Harz wird, in Wasser mit gelber Farbe löslich.

Chromsaures Chlorogenin. — Wird aus dem sauren schwefelsauren Salz durch 2-fach-chromsaures Kali als gelber Niederschlag gefällt, welcher beim Trocknen ocherfarben wird. Verändert sich am Lichte und bei starkem Trocknen. Löst sich mit gelber Farbe in Wasser.

	Bei 90 oder neben Vitriolöl.		Hesse. Mittel.
42 C	252	53,25	53,19
2 N	28	5,91	5,58
21 H	21	4,44	4,56
2 Cr	52,2	11,02	11,02
15 O	120	25,38	25,65
$C^{42}N^2H^{20}O^8,HO,2CrO^3$	473,2	100,00	100,00

Chlorquecksilber-salzsaures Chlorogenin. — Schön gelber Niederschlag, in reinem, nicht in säurehaltigem Wasser und leicht in Weingeist löslich.

	Bei 100°.		Hesse.
$C^{42}H^{21}O^8$	337	62,89	
2 N	28	5,22	5,23
2 Cl	71	13,24	13,16
Hg	100	18,65	18,71
$C^{42}N^2H^{20}O^8,HCl,HgCl$	536	100,00	

Chlorplatin-salzsaures Chlorogenin. — Braungelber Niederschlag, nach dem Trocknen rehfarben. Hält 17,18 Proc. Platin, der Formel $C^{42}N^2H^{20}O^8,HCl + PtCl^2$ entsprechend (Rechn. = 17,31 Proc. Pt).

Chlorgold-salzsaures Chlorogenin. — Aus dem schwefelsauren Salz durch Dreifach-Chlorgold als gelber amorpher Niederschlag fällbar.

Chlorogenin löst sich in *Weingeist*, besonders leicht in *Chloroform* zur braunrothen, im auffallenden Lichte tief grün gefärbten Flüssigkeit. Löst sich in *Fuselöl*, spärlich in *Aether*.

b. *Porphyrin.* — Krystallisirt aus Weingeist in dünnen weissen Säulen. Schmeckt sehr bitter, reagirt stark alkalisch. Schmilzt bei 87°2 zur gelblichen Flüssigkeit, welche amorph erstarrt.

Entwickelt beim *Erhitzen* alkalische Dämpfe und verbrennt mit leuchtender Flamme. — Färbt sich mit conc. *Salpetersäure* purpurroth, auch bei grosser Verdünnung. — *Zweifach-chromsaures Kali* färbt die saure Lösung blutroth und erzeugt dann gelben Niederschlag.

Löst sich in kaltem, noch reichlicher in heissem *Wasser*. — Bildet mit den *Säuren* neutrale bittere Salze, welche nach Zusatz überschüssiger Säure das Licht mit blauer Farbe reflectiren. Aus den Salzen fällt Ammoniak weissen amorphen Niederschlag.

Das *schwefelsaure* Salz löst sich leicht in Wasser und Weingeist und scheint zu krystallisiren. — Aus seiner Lösung fällt *Jodkalium* bei Concentration gelben, *Gerbsäure* amorphen weissen Niederschlag. — Aus dem salzsauren Salz fällt *Chlorquecksilber* amorphe weisse Flocken, aus Weingeist in weissen Säulen zu erhalten. — Das *Chlorplatindoppelsalz* ist ein gelbweisser, das *Chlorgolddoppelsalz* ein gelber Niederschlag.

Porphyrin löst sich leicht in *Weingeist* und *Aether*, nur aus Ersterem krystallisirend. O. Hesse (*Ann. Pharm. Suppl.* 4, 40).

7. *Cicutin.* — Aus *Cicuta virosa.* Werden die frischen zerriebenen Wurzeln mit Wasser gepresst, dann noch mit säurehaltigem Wasser ausgezogen, die Auszüge verdunstet und mit Kali destillirt, so wird ein Destillat erhalten vom Geruch nach Cicuta, auf dem gelbe Häute schwimmen. Polex (*N. Br. Arch.* 18, 174). — Der Same giebt beim Destilliren mit Kalilauge ein alkalisches Destillat von ekelhaftem Geruch; der ausgepresste, durch Aufkochen von Eiweiss befreite Saft des Krautes liefert wässriges Cicutin mit wenig Ammoniak. Wittstein (*Repert.* 68, 19). — Nach Buignet (*N. J. Pharm.* 40, 252) ist Cicutin rechtsdrehend, $[\alpha]r = 15{,}9°$.

8. *Cynapin.* — *Aethusa Cynapium* hält eine in rhombischen Säulen krystallisirende Pflanzenbase, welche sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löst und mit Schwefelsäure ein in Säulen krystallisirendes Salz bildet. Ficinus (*Kastn. Arch.* 11). — Beim Destilliren der Samen mit Kalk und Wasser wird ein alkalisches Destillat erhalten, welches mit Schwefelsäure zur Trockne verdunstet schwefelsaures Ammoniak und ein in Aetherweingeist lösliches schwefelsaures Salz liefert. Aus letzterem macht Aetzkali die Base frei. Sie riecht nach Coniin oder Nicotin, zerlegt die Metallsalze und fällt Jodtinctur. Walz (*N. Jahrb. Pharm.* 11, 351).

9. *Cytisin.* — Aus den reifen Samen von *Cytisus Laburnum.* Aus diesen stellten Chevalier u. Lassaigne (*J. Pharm.* 4, 340 und 455; 7, 235) einen amorphen Bitterstoff als Cytisin dar, welcher sich nach Peschier u. Jacquelin (*J. Chim. méd.* 6, 68) auch in den Blättern von *Coronilla varia* findet. S. auch Scott Gray (*N. J. Pharm.* 42, 160). — Die unreifen Samen von *Cytisus Laburnum* halten Laburnin. (VII, 2164).

Man fällt den wässrigen, durch Ausfällen mit Bleiessig gereinigten und stark eingeengten Auszug mit Gerbsäure, zerlegt den Niederschlag durch Eintrocknen mit Bleioxyd und entzieht dem trocknen Rückstande das Cytisin durch Weingeist. Es wird zur Reinigung in salpetersaures Salz verwandelt, dessen wässrige Lösung man mit überschüssigem Bleioxyd eintrocknet. Beim Auskochen mit absolutem Weingeist und Eindampfen bleibt das Cytisin zurück. — Farblose krystallische Masse, zwischen Uhrgläsern unzersetzt sublimirbar. Reagirt stark alkalisch. — Zerfliesst an der Luft, neutralisirt die Säuren und bildet ein gut krystallisirendes Salz mit Salpetersäure, auch als salzsaures Salz mit Chlorplatin und Chlorgold gut krystallisirende Doppelsalze. A. Husemann u. Marmé (*Krit. Zeitschr.* 8, 161; *Chem. Centr.* 1865, 781).

10. *Diosmin.* — Aus den Buccublättern von *Diosma crenata.* Scheidet sich aus der weingeistigen Tinctur beim Stehen in Krystallsternen, die sehr bitter und nach Münze schmecken, beim Kauen den Geruch der Blätter entwickeln. Verbrennlich. Unlöslich in Wasser, löst sich in verdünnten Säuren, nicht durch Alkalien fällbar, wenig in schwachem Weingeist, leicht in Aether und flüchtigen Oelen. Landerer (*Repert.* 84, 62).

11. *Ergotin.* — Der wirksame Bestandtheil des Mutterkorns. — a. *Ergotin von Wiggers.* — Wird dem durch Aether von Fett befreiten Mutterkorn

durch Weingeist entzogen, zugleich mit Mycose (VII, 734) und Pflanzenosmazom. — Rothbraunes Pulver, dem Chinaroth ähnlich, von eigenthümlichem, besonders beim Erwärmen hervortretenden Geruch, bitterem und Gewürzgeschmack. Hält nach Ludwig wahrscheinlich Stickstoff und ist als ein veränderter Eiweisskörper zu betrachten. — Verbreitet beim Erhitzen eigenthümlichen Geruch, verkohlt und verbrennt ohne vorher zu schmelzen. Löst sich in Vitriolöl mit rothbrauner Farbe, durch Wasser in graubraunen Flocken fällbar. Die weingeistige Lösung wird durch Chlorgas unter Fällung weisser Flocken entfärbt. — Löst sich nicht in Wasser und wässrigen kohlensauren Alkalien, leicht in Kalilauge, durch verdünnte Schwefelsäure fällbar. Löst sich in Weingeist mit rothbrauner Farbe, auch in conc. Essigsäure, durch Wasser aus beiden Lösungen fällbar. Wiggers (*Ann. Pharm.* 1, 129). S. auch Neidhardt (*N. J. Pharm.* 18, 1), welcher das Ergotin für Harz mit Farbstoff hält, Ingenohl (*N. Br. Arch.* 62, 17).

Nach Bonjean (*N. J. Pharm.* 1, 174; *Berzel. Jahresber.* 27, 481) ist Wiggers' Ergotin medicinisch unwirksam. Wirksames Ergotin ist in dem wässrigen Auszuge des Mutterkorns neben durch Erhitzen zu entfernendem Eiweiss und anderen Stoffen, deren Abscheidung Bonjean verschweigt, enthalten. Es ist ein rothbraunes Extract von scharfem und bitterem Geschmack, blutstillend aber nicht giftig, in Wasser, nicht in Weingeist und Aether löslich.

b. *Ecbolin, Ergotin und Ergotsäure von Wenzell.* — Man fällt den mit kaltem Wasser bereiteten Auszug des Mutterkorns mit Bleizucker, entfernt aus dem Filtrat das überschüssige Blei durch Hydrothion, engt ein und versetzt mit gepulvertem Chlorquecksilber, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Aus demselben wird nach dem Auswaschen, Zerlegen mit Hydrothion und Abfiltriren des Schwefelquecksilbers salzsaures Ecbolin erhalten. — Aus der vom Chlorquecksilberniederschlage abfliessenden Flüssigkeit fällt Phosphormolybdänsäure Ergotin, welches aus dem Niederschlage durch Erwärmen mit kohlensaurem Baryt und Eindampfen des Filtrats erhalten wird.

Beide Alkaloïde sind amorph, braun und schwach bitter, von alkalischer Reaction und beim Erhitzen mit Fleischgeruch verbrennend. Ecbolin ist giftig, wird durch Salpetersäure ohne Veränderung gelöst; Vitriolöl färbt seine Lösung dunkelrosenroth. — Beide bilden amorphe Salze, werden durch Phosphormolybdänsäure, Gerbsäure und Chlorgold gefällt, Chlorplatin fällt Ecbolin dunkelgelb, Ergotin erst nach Zusatz von Aetherweingeist gelblich, Cyankalium fällt Ecbolin weiss, Ergotin nicht. — Beide lösen sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether und Chloroform.

Die Ergotsäure geht beim Destilliren des wässrigen Auszuges mit verdünnter Schwefelsäure neben Ameisensäure ins Destillat über. Wenzell (*Pharm. Am. J.* 36, 193; *Pharm. Viertelj.* 14, 18).

Ueber sonstige Bestandtheile des Mutterkorns s. Ludwig (*N. Br. Arch.* 114, 193), woselbst auch die umfangreiche Literatur und das Wesentliche der älteren Arbeiten zu finden.

12. *Eupatorin.* — Aus den Blättern und Blumen von *Eupatorium cannabinum.* Man kocht mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, sättigt das Filtrat mit Kalk, setzt den Niederschlag der Luft aus, bis der Kalk Kohlensäure angezogen hat, zieht ihn mit Weingeist von 40° B. aus und destillirt den Weingeist ab, wo das Eupatorin als weisses Pulver zurückbleibt. — Schmeckt bitter und stechend. Bläht sich im Feuer auf und verbrennt. Löst sich nicht in Wasser, aber in absolutem Weingeist und Aether. Bildet mit Schwefelsäure ein in seidenglänzenden Nadeln krystallisirendes Salz. Righini (*J. Pharm.* 14, 623; *Mag. Pharm.* 25, 98).

13. *Fagin.* — Aus den Bucheckern. Das von Buchner u. Herberger (*Br. Arch* 35, 149; *Repert.* 57, 381) ist eine gelbbraune zähklebrige Masse von widrigem Geruch, nicht für sich, aber mit Wasser und Weingeist destillirbar. — Das von Zanon (*Repert.* 57, 386), durch Kalkhydrat aus der Presskuchen-

emulsion fällbar und durch Weingeist aus dem Niederschlage auszuziehen, ist klebrigfettig, alkalisch reagirend. (Etwa ölsaurer Kalk? Kr.) Die aus den Bucheckern zu erhaltende flüchtige Base ist nach Brandt u. Rakowiecki (*Pharm. Viertelj.* 13, 333) Trimethylamin.

14. *Fumarin.* — In der *Fumaria officinalis.* Diese Pflanze hält ein dem Corydalin ähnliches Alkaloïd, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich; fällbar durch Bleiessig. Peschier (*N. Tr.* 17, 2, 80). — Hannon behandelt das zerstampfte Kraut mit verdünnter Essigsäure, verdunstet den Auszug zum Syrup, zieht diesen mit Weingeist aus, entfärbt mit Thierkohle und verdunstet, wo Nadeln von essigsaurem Fumarin anschiessen. Dieselben liefern durch Zerlegen mit Alkali einen Niederschlag von Fumarin, welcher aus kochendem Weingeist krystallisirt. — Pommier fällt den essigsauren Auszug mit Ammoniak, löst den Niederschlag in Salzsäure, entfärbt und lässt krystallisiren. Aus dem so gereinigten salzsauren Salz wird das Fumarin durch Ammoniak geschieden. Weisse bittere alkalische Krystalle, wenig löslich in Wasser; bildet schäumende krystallisirbare Salze. Löst sich in Weingeist. Pommier (*N. Repert.* 2, 469). Hannon (*J. Chim. méd. (3)* 8, 705; *Pharm. Viertelj.* 3, 68; *Lieb. Kopp* 1852, 550).

15. *Hederin.* — Aus den Epheusamen. Man fällt den mit säurehaltigem Wasser bereiteten Auszug des Samens mit Kalkmilch und zieht den Niederschlag mit Weingeist aus. Sehr bittere Pflanzenbase. Vandamme u. Chevallier (*J. Chim. méd.* 26, 581; *Berzel. Jahresber.* 21, 325). S. auch VII, 934.

16. *Hyssopin.* — Eine krystallisirbare Pflanzenbase, welche sich nach Herberger (*Repert.* 33, 1) im Kraute von *Hyssopus officinalis* findet, doch gelang es Trommsdorff (*N. Tr.* 24, 2, 19) und Herberger selbst später nicht sie wieder zu erhalten und hält Ersterer Herberger's Krystalle für schwefelsauren Kalk.

17. *Kawahin* oder *Methysticin.* — In der Wurzel des *Piper methysticum,* der *Kawa* der Polynesier neben einem weichen Harz, dem Kawin O'Rorke's. — Cuzent erschöpft die grob gepulverte Wurzel mit Weingeist, filtrirt, destillirt und lässt den Rückstand krystallisiren. Die Krystalle sind durch Waschen mit schwachen und Umkrystallisiren aus stärkerem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle zu reinigen. Lange seidenglänzende weisse Nadeln, welche theilweis bei 120°, völlig bei 130° zur farblosen Flüssigkeit schmelzen. Geschmacklos, neutral. Löst sich sehr wenig in kaltem, mehr in kochendem Wasser, in wässrigen Säuren ohne sich mit ihnen zu verbinden, sehr leicht in Weingeist und Aether. — Das Kawahin hält 65,85 Proc. C, 5,64 H und 28,51 O. Cuzent (*Compt. rend.* 50, 436; 52, 205; *N. Repert.* 10, 440).

Gobley erhielt bei gleicher Darstellung 1 Proc. der Wurzel an stickstoffhaltigen Krystallen von 130° Schmelzpunct, geruch- und geschmacklos, nicht unzersetzt flüchtig. Diese sind das Methysticin Gobley's. Sie lösen sich in Vitriolöl mit schön violetter, in Salzsäure mit gelber Farbe, Salpetersäure färbt sich mit den Krystallen gelb und orange. Löst sich nicht in Wasser, kaum in kaltem Weingeist und Aether, leicht in kochendem Weingeist, auch in warmen flüchtigen Oelen. — Hält 62,03 Proc. C, 1,12 N, 6,12 H und 30,75 O. — Aus der Mutterlauge des Methysticins wird ein weiches grüngelbes *Harz der Kawawurzel* erhalten. Gobley (*N. J. Pharm.* 37, 20). S. auch O'Rorke (*Compt. rend.* 50, 436 und 598); Procter (*Chem. News* 2, 338); Dubail (*N. J. Pharm.* 41, 215).

17*a*. *Kryptopin.* — Ein Alkaloïd des Opiums, welches sich in den bei Darstellung von Morphin abfallenden Mutterlaugen findet. Man mischt dieselben nach dem Verjagen des Weingeists mit Kalkmilch und zieht den schmierigen Niederschlag mit Weingeist aus, wo beim Erkalten zunächst Kryptopin als weisse Krystallmasse anschiesst. Sie wird in verdünnter Salzsäure aufgenommen und zum Auskrystallisiren hingestellt, wobei zuerst salzsaures Thebaïn, nach Wochen salzsaures Kryptopin anschiesst, durch 6- bis 7-maliges Umkrystallisiren zu

reinigen. — Kleine stark alkalische Krystalle, welche sich mit Vitriolöl schön blau, nach Zusatz von Salpeter grün färben. Die Salze sind krystallisirbar, bitter und pfeffermünzartig schmeckend, ihre Lösungen gelatiniren leicht. — Löst sich nicht in wässrigen Alkalien, in 1200 Th. kaltem, leichter in heissem Weingeist, nicht in Aether. T. u. H. Smith (*Pharm. J. Trans.* 6, 240; 8, 595; *Schweiz. Pharm. Wochenschr.* 1867, 136).

18. *Laburnin.* — In den unreifen Samen und Schoten von *Cytisus Laburnum.* Vergl. Cytisin (VII, 2161). Man fällt den wässrigen, mit Bleiessig gereinigten Auszug mit phosphormolybdänsaurem Natron, trocknet die niederfallenden Flocken mit Kreide ein und erschöpft die Masse mit Weingeist. Zur Reinigung verwandelt man das aufgenommene Laburnin in salzsaures Platindoppelsalz, krystallisirt dieses um, zerlegt seine salzsaure Lösung mit Hydrothion, filtrirt vom Schwefelplatin ab, verdunstet mit überschüssigem kohlensauren Baryt zur Trockne und erschöpft den Rückstand mit kochendem Weingeist, bei dessen Verdunsten das Laburnin anschiesst. — Grosse harte Krystalldrüsen, aus scharf ausgebildeten dicken klinorhombischen Säulen bestehend, welche bei 100° Krystallwasser verlieren. Neutral gegen Pflanzenfarben, entwickelt mit kalter Kalilauge Ammoniak. Bildet mit Chlorplatin und mit Chlorgold schöne lange Nädeln, aber scheint sich mit einfachen Säuren nicht zu vereinigen. A. Husemann u. Marmé (*Krit. Zeitschr.* 8, 162; *Chem. Centr.* 1865, 781).

19. *Lobelin, Lobeliasäure.* — Aus *Lobelia inflata* (VIII, 65). Löst man das mit Weingeist von 75 Proc. bereitete Extract des Krautes zur Abscheidung von Gummi in stärkerem Weingeist, verdunstet, zieht mit Wasser aus, wobei Harz zurückbleibt, und verdunstet wieder, so bleibt das Lobeliin von Reinsch als gelbe hygroskopische Masse, sauer, von bitterem, dann sehr kratzendem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether. Seine wässrige Lösung wird durch Ammoniak dunkler gefärbt, durch Säuren nicht verändert, durch Jodtinctur braunroth, auch durch salpetersaures Quecksilberoxydul, Silbersalpeter und Gallustinctur gefällt, nicht durch andere Metallsalze. Reinsch (*Jahrb. pr Pharm.* 5, 292). S. auch Pereira (*Chem. Gaz.* 1843, 521).

Das *Lobelin* von Colhoun (*J. Pharm.* 20, 545; *Repert.* 50, 220), Bastick und Procter hat basische Eigenschaften. — Bastick stellt es wie Arnicin (VII, 1776) dar. Procter zieht die Samen mit Weingeist von 28° B. und Essigsäure aus, verdunstet zum Extract, welches er mit Magnesia und Wasser vermischt und mit Aether schüttelt. Das beim Verdunsten des Aethers als Oel bleibende Lobelin wird durch Auflösen in verdünnter Schwefelsäure, Behandeln mit Thierkohle, Schütteln mit Magnesia und Aether und Verdunsten des Aethers weiter gereinigt. — Hellgelbes Oel von stark alkalischer Reaction, Gewürzgeruch, stechendem Tabaksgeschmack und giftig narkotischer Wirkung. Verflüchtigt sich beim Erhitzen unter Zersetzung und wird im freien Zustande schon bei 100° zersetzt. Auch Alkalien wirken zersetzend. Löst sich in Wasser, neutralisirt die Säuren zu krystallisirbaren, in Wasser und Weingeist löslicheren Salzen, welche durch Gerbsäure gefällt werden. Löst sich in Weingeist und Aether. Bastick (*Pharm. J. Trans.* 10, 217; *N. J. Pharm.* 19, 454; *Pharm. Centr.* 1851, 397; *Lieb. Kopp* 1850, 437). Procter (*Pharm. J. Trans.* 10, 456; *Lieb. Kopp* 1851, 566).

Auf diesen Körper scheinen sich die Angaben von F. F. Mayer (*Amer. J. of Pharm.* 37, 209; *Pharm. Viertelj.* 15, 233) über flüchtiges Lobeliin zu beziehen. In der wässrigen und in der sauren Lösung erzeugt 2-fach-Jodkalium braunrothen Niederschlag, in der wässrigen Chlorquecksilber keine Fällung, in der wässrigen und in der sauren Lösung Jodquecksilberkalium blassgelben Niederschlag, wenig löslich in Kalilauge, in der wässrigen Lösung salpetersaures Silberoxyd weissen, in Ammoniak und in Salpetersäure löslichen Niederschlag, Dreifach-Chlorgold blassgelbe, in Salzsäure unlösliche Fällung, Chlorplatin wenig löslichen Niederschlag, der auf Wasser schwimmt; auch Gerbsäure fällt die wässrige und die saure Lösung.

Die *Lobeliasäure* von Procter wird aus dem Absud der Blätter durch Kupfervitriol gefällt und dem Niederschlage durch Hydrothion entzogen. Krystalle, welche Kupfervitriol hellgrün, schwefelsaures Eisenoxyd olivenbraun, Bleizucker und Barytwasser gelb fällen.

20. *Marsdenin.* — Im *Cynanchum erectum.* Man digerirt die frische Rinde der jungen Pflanze mit Aether und lässt die Tinctur freiwillig verdunsten, wo sich langsam Krystalle bilden. Diese werden mit Weingeist und Wasser gewaschen und aus Aether mit Hülfe von Thierkohle umkrystallisirt. — Vierseitige Säulen, von bitterscharfem Geschmack. Neutral. Wirkt zu 1/4 Gran heftig brechenerregend. — Schmilzt beim Erhitzen auf Platinblech zur braunen Masse, entwickelt reizende Dämpfe, die alkalisch reagiren, und verkohlt unter Entzündung. — Löst sich nicht in Wasser, leicht in verdünnten Säuren, mit ihnen amorphe Salze bildend. Die sauren Lösungen werden durch Alkalien und Gerbsäure gefällt. — Löst sich schwierig in kaltem Weingeist von 0,82 spec. Gew., leicht in Aether. Landerer *(Repert. (3.)* 8, 77).

21. *Mercurialin.* — Ein flüchtiges Alkaloïd der *Mercurialis annua.* Durch Destilliren von Kraut oder Samen mit überschüssigem Kalk, Einleiten der stark alkalischen Dämpfe in verdünnte Schwefelsäure und Eindampfen wird eine Salzmasse erhalten, aus welcher absoluter Weingeist das schwefelsaure Mercurialin aufnimmt. Man verjagt den Weingeist, destillirt den Rückstand mit Aetzkali, rectificirt das Destillat über geschmolzenem Chlorcalcium im Wasserstoffstrome und beseitigt anhängendes Ammoniak unter der Luftpumpe. Wasserhelles Oel von durchdringendem narkotischen Geruch. Beginnt bei 140° langsam zu destilliren. Reagirt stark alkalisch.

Verharzt an der Luft. — Zieht aus feuchter Luft Wasser an. Bildet beim Destilliren im Kohlensäurestrom kohlensaures in Weingeist leicht lösliches Salz, auch das salzsaure Salz löst sich leicht in Weingeist. Letzteres wird durch Chlorplatin auch auf Zusatz von viel Weingeist nicht gefällt, aus dem Gemenge scheiden sich beim Stehen viel perlglänzende Blätter des Platindoppelsalzes. — Das oxalsaure Salz wird aus der concentrirten wässrigen Lösung durch Weingeist krystallisch gefällt. Reichhardt *(Chem. Centr.* 1863, 65; *Lieb. Kopp* 1863, 457).

Einen *scharfen Extractivstoff* der *Mercurialis annua* stellte Feneulle (*J. Chim. méd.* 2, 116) dar. Er ist durch Bleiessig, Sublimat und Galläpfel fällbar.

22. *Papaverin und Papaverosin*, ersteres von Papaverin (VII, 1681) des Opiums zu unterscheiden. — In den unreifen Mohnköpfen von *Papaver somniferum.*

a. *Papaverin.*

Darstellung. Man zieht die Mohnköpfe mit heissem Wasser 2 Mal aus, fällt die Auszüge nach einander mit Bleizucker und Bleiessig, filtrirt, leitet in das Filtrat Hydrothion, trocknet, zerreibt den Niederschlag und zieht ihn mit kochendem Weingeist von 95 Proc. aus. Der nach dem Destilliren der Tinctur bleibende Rückstand wird im Wasserbade zum Syrup verdunstet und wieder mit kochendem Weingeist ausgezogen, aus dem sich beim Verdunsten neben schwarzem Harz weisse Krystalle von Papaverin scheiden. Sie trocknen auf Papier zur krystallischen Haut zusammen.

Kurze seidenglänzende Nadeln von bitterem Geschmack und saurer Reaction. Stickstoffhaltig. — Löst sich in kaltem, leichter in kochendem Wasser; leichter in säurehaltigem und ammoniakhaltigem Wasser, ohne sich mit Basen zu vereinigen. Wird durch chromsaures Kali und rothes Blutlaugensalz nicht verändert. Zweifach-Jodkalium färbt Papaverin blau, es fällt aus der wässrigen Lösung blauen, aus der salzsauren braunen Niederschlag. Jodquecksilberkalium fällt die wässrige Lösung nicht, aus der salzsauren Lösung scheidet es einen in Wasser unlöslichen Niederschlag. — Löst sich in Weingeist und krystallisirt aus kochendem Weingeist von 70 Proc. Löst sich nicht in Aether und Chloroform.

b. *Papaverosin.* — Man zieht mit heissem Wasser erschöpfte und wieder getrocknete Mohnköpfe mit Weingeist von 56 Proc. aus, destillirt den Weingeist ab, zieht den rückbleibenden Syrup mit Aether aus, löst den nach dem Abdestilliren des Aethers bleibenden grünen Rückstand in kochendem salzsaurem Wasser, erhitzt die Lösung mit Magnesia und zieht den Magnesia-Niederschlag nach dem Trocknen mit kochendem Weingeist aus. Die beim Verdunsten sich abscheidenden Krystalle werden durch Lösen in säurehaltigem Wasser, Fällen mit Ammoniak und Umkrystallisiren aus schwachem Weingeist gereinigt. — Farblose dicke und lange Nadeln und 8-seitige Säulen von schwachem Geschmack. Reagirt schwach alkalisch. Stickstoffhaltig.

Wird durch *Vitriolöl* violett, beim Erwärmen roth gefärbt; fügt man noch Salpetersäure zu, so entsteht eine dunkelorangefarbene Flüssigkeit, welche viel Wasser färbt. — Löst sich in conc. *Salpetersäure* mit grüngelber Farbe.

Bildet mit Salzsäure, ohne sie völlig zu neutralisiren, ein gummiartiges Salz, dessen Lösung sich auf Zusatz von Ammoniak milchig trübt und Krystalle abscheidet. — Die Papaverosinlösungen werden gefällt: durch 2-fach-Jodkalium gelb, durch molybdänsaures Ammoniak (Phosphormolybdänsäure? Kr.) weiss, durch chromsaures Kali gelb, durch Jodquecksilberkalium weiss und durch Zweifach-Chlorplatin weisslich.

Papaverosin löst sich in Weingeist, Benzol und warmem Olivenöl, aus diesen Lösungen krystallisirend. Die Lösungen in Aether und in Chloroform liefern keine Krystalle. Deschamps (*Ann. Chim. Phys. (4.)* 1, 453; *Lieb. Kopp* 1864, 446).

23. *Pastinacin.* — Der frische Same von *Pastinaca sativa* liefert bei Destilliren mit Wasser und Kalihydrat ein alkalisches Destillat mit flüchtigem Oel. Wird letzteres abgehoben, der wässrige Theil mit Schwefelsäure neutralisirt, verdunstet und mit Aetherweingeist übergossen, so bleibt schwefelsaures Ammoniak ungelöst; die Lösung verdunstet und wieder mit Kali destillirt liefert ein Destillat, welches etwas Ammoniak und ein nach Pastinaken riechendes Alkaloid hält. Wittstein (*Repert.* 68, 15).

24. *Pyrarin.* — Ein Alkaloïd der Rinde von *Pyrus* oder *Crataegus Aria*. Man verdunstet das gesättigte Decoct der Rinde mit gebrannter Magnesia zur Trockne, kocht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus, filtrirt heiss, destillirt, verdampft zur Trockne und zieht mit warmem Wasser aus. Hierbei bleibt ein bitteres, leicht in Weingeist lösliches Harz zurück, während der wässrige Auszug zum Extract verdampft eine strohgelbe Masse liefert, welche die Eigenschaften einer Pflanzenbase besitzt. Sie reagirt alkalisch, neutralisirt die Säuren ohne mit Schwefelsäure Krystalle zu liefern, und löst sich nicht in Aether. — Auch wenn man die Rinde mit heissem Weingeist auszieht, abdampft, mit schwefelsäurehaltigem Wasser aufnimmt, die saure Flüssigkeit mit Kalkmilch schüttelt, filtrirt und den Rückstand mit Weingeist auskocht, nimmt derselbe Pyrarin auf, durch Abdampfen zu erhalten. Zanon (*Repert.* 62, 272). Beide Vorschriften scheinen sich zu widersprechen. Kr.

25. *Pyrethrin.* — Aus der *Radix Pyrethri.* Das Pyrethrin von Gaultier u. Parisol (*J. Pharm.* 1818, 49; 1834, 251) ist ein Gemisch von 3 Substanzen. Zieht man die Wurzel mit Aether aus, verdunstet und behandelt den Rückstand mit Kalilauge, so geht Oel in Lösung, während ein sehr scharfes Harz ungelöst bleibt, welches sich in starkem Weingeist löst, durch Wasser fällbar. Kö (*Ann. Chim. Phys.* 59, 328).

26. *Rhoeadin und Rhoeagenin.* — Hesse (*Ann. Pharm. Suppl.* 4, 5 *Ann. Pharm.* 140, 145).

a. *Rhoeadin.*

Findet sich in allen Theilen des *Papaver Rhoeas*, in den reifen Samenkapseln des *Papaver somniferum* und in sehr kleiner Menge im Opium.

Darstellung. Man engt den mit warmem Wasser bereiteten Auszug der erkleinerten Pflanze zum dünnen Extract ein, übersättigt mit Soda, schüttelt it Aether, so lange derselbe noch Rhoeadin aufnimmt, und entzieht dem Aether as Rhoeadin durch Schütteln mit wässrigem zweifach-tartersauren Natron. us der von Aether befreiten Lösung fällt Ammoniak grauweissen, bald kry-allisch werdenden Niederschlag, welchen man mit kaltem Wasser wäscht, ocknet, mit Weingeist auskocht, wodurch Farbstoffe und Thebaïn entfernt erden, in Essigsäure löst, mit Thierkohle entfärbt und mit wässrigem, oder um rössere Krystalle zu erhalten, mit weingeistigem Ammoniak fällt.

Eigenschaften. Kleine weisse Säulen, deren weingeistige Lösung kaum kalisch reagirt. Geschmacklos, nicht giftig. Schmilzt bei 232°, bräunt sich nd sublimirt theilweis, im Kohlensäurestrom werden leicht lange weisse Säulen halten.

	Krystalle.		Hesse. Mittel (3).
42 C	252	65,79	65,77
N	14	3,65	3,62
21 H	21	5,48	5,51
12 O	96	25,08	25,10
$C^{42}NH^{21}O^{12}$	383	100,00	100,00

Löst sich in *Vitriolöl* mit olivengrüner, in conc. *Salpetersäure* mit gelber arbe. — Die ohne Neutralisation der Säure erfolgende Lösung von Rhoeadin in überschüssiger mässig *verdünnter Schwefelsäure* oder *Salzsäure* färbt sich bei urzem Stehen schön purpurroth, wobei etwa 5 Proc. vom Rhoeadin an rothem arbstoff und als zweites Product Rhoeagenin gebildet werden. So wirken auch artersäure und heisse Essigsäure. Die rothe Färbung verschwindet durch Al-alien und wird durch Säuren wieder hergestellt.

Rhoeadin löst sich kaum in *Wasser*, wässrigem *Ammoniak*, *kohlensauren Natron* oder *Kalkwasser*. Seine farblose Lösung in verdünnter nicht über-schüssiger Salzsäure fällt aus *Jodquecksilberkalium* blassgelben, in Säuren un-löslichen Niederschlag, aus *Chlorquecksilber* weissen, in Wasser löslichen Nieder-schlag.

Chlorplatin-salzsaures Rhoeadin. — Gelber amorpher Niederschlag, in Wasser und Säuren löslich. Verliert bei 110° 2,66 Proc. Wasser und hält 6,26 Proc. Platin (Rechn. für $C^{42}NH^{21}O^{10},HCl,PtCl^2 + 2\,HO = 2{,}96$ HO, 6,25 Pt).

Das *Chlorgold-salzsaure Rhoeadin* bildet gelbe Flocken, welche beim Er-hitzen zum rothen Harz schmelzen. — Das *gerbsaure Rhoeadin* ist ein weisser morpher Niederschlag.

Rhoeadin löst sich fast gar nicht in *Weingeist*, *Aether*, *Chloroform* und *Benzol*.

b. *Rhoeagenin.* — O. Hesse (*Ann. Pharm.* 140, 149).

Wird aus Rhoeadin in Berührung mit starken Säuren erzeugt, nachdem der leichzeitig entstandene rothe Farbstoff mit Thierkohle entfernt worden, aus der ösung mit Ammoniak gefällt und durch Umkrystallisiren aus heissem Weingeist ereinigt.

Kleine weisse Säulen von alkalischer Reaction. Schmilzt bei 223° zur rblosen Flüssigkeit, welche sich dann bräunt und zersetzt, ohne dass Rhoa-enin sublimirt. Geschmacklos, in Verbindung mit Säuren bitter.

	Säulen.		Hesse.
42 C	252	65,79	65,52
N	14	3,65	3,77
21 H	21	5,48	5,44
12 O	96	25,08	25,27
$C^{42}NH^{21}O^{12}$	383	100,00	100,00

Isomer mit Rhoeadin.

Löst sich wenig in *Wasser* und wässrigem *Ammoniak*. — Löst sich leich und ohne Färbung in Säuren, dieselben zu *Salzen* völlig neutralisirend. Nu die Lösung in conc. Salpetersäure ist gelb.

Das *schwefelsaure* Salz ist ein farbloser Firniss, neutral, leicht löslich i Wasser und weniger in Weingeist. Es fällt aus *2-fach-chromsauren* Kali gelben aus *Jodquecksilberkalium* blassgelben in Säuren unlöslichen, aus *Chlorquecksilbe* weissen amorphen Niederschlag, welcher sich leicht in Wasser und Säuren löst — *Chlorgold-salzsaures Rhoeagenin* ist ein gelbes amorphes Pulver, unlöslich i verdünnten Säuren; das *Chlorplatin-salzsaure* Salz, ein gelber amorpher Nieder schlag, löst sich reichlich in Wasser und Salzsäure. Es hält bei 110° 16,44 Proc Platin (Rechn. = 16,73 Pt.)

Rhoeagenin löst sich wenig in *Weingeist* und *Aether*.

27. *Sarracinin.* — Im Wurzelstock der *Sarracinia purpurea*. Man rühr den gepulverten Wurzelstock mit schwefelsäurehaltigem Wasser an, verdunste trocknet den Brei und zieht ihn mit Schwefelkohlenstoff aus, welcher ein Har aufnimmt. Die erschöpfte Substanz wird mit Wasser behandelt, worauf ma den Auszug zum Syrup verdunstet und mit Aether schüttelt, welcher schwefel saures Sarracinin aufnimmt. Man reinigt dasselbe durch Umkrystallisiren un zerlegt es mit zweifach-kohlensaurem Natron. — Weiss, bitter, bildet Salz von denen das schwefelsaure in Nadeln anschiesst. Löst sich in Weingeist un Aether. St. Martin (*Pharm. Viertelj.* 15, 234; mit z. Th. abweichenden An gaben: *Krit. Zeitschr.* 9, 442).

28. *Taxin.* — Aus den Blättern von *Taxus baccata*. Man verdunstet di weingeistige Tinctur der Blätter unter Zusatz von Weinsteinsäure zur Trockn zieht den Rückstand mit Wasser aus, verdunstet das Filtrat zum Syrup, versetz mit überschüssigem 2-fach-kohlensauren Natron und schüttelt wiederholt m Aether, welcher das Taxin aufnimmt und beim Verdunsten zurücklässt, durc wiederholtes Auflösen in verdünnter Salzsäure und Fällen mit Ammoniak weite zu reinigen. — Lockeres nicht krystallisches Pulver, bitter, beim Erhitzen zu zerreiblichen gelben Harz schmelzend. — Löst sich in Vitriolöl mit purpu rother, in conc. Salpetersäure mit gelbbrauner Farbe. — Löst sich schwier in Wasser, leicht in verdünnten Säuren ohne krystallisirbare Salze zu bilde durch Alkalien und Ammoniak fällbar. Die schwefelsaure Lösung wird durc Jodtinctur gelbbraun, durch Gerbsäure weiss, durch Chlorplatin nicht gefällt. Löst sich leicht in Weingeist und Aether. Lucas (*N. Br. Arch.* 85, 145).

29. *Trianospermin und and. Bestandth. der Wurzel von Trianosperma fic folia, einer brasilianischen Curcubitacee.* — Man zieht das weingeistige Extra der Wurzel mit Wasser aus, wobei Harze ungelöst bleiben, befreit die Lösu nacheinander von den durch Bleizucker und durch Bleiessig fällbaren Stoffe dann auch das Filtrat vom überschüssigen Blei, verdunstet und entfernt die herau krystallisirenden Kalisalze. Aus der Mutterlauge fällt man durch absoluten Wei geist Gummi, vermischt das Filtrat mit Aether, wodurch Zucker gefällt wir beseitigt auch diesen und verdunstet die ätherweingeistige Lösung. Man lö den amorphen Rückstand in Wasser, fällt mit Gerbsäure, reibt den Niederschl mit gebrannter Magnesia zusammen, trocknet und zieht mit Weingeist au worauf man die Tinctur zum Syrup verdunstet und mit Aether schüttelt. nimmt der Aether Trianospermitin auf, welches beim Verdunsten krystallisi im unterstehenden Syrup bleiben Trianospermin und der Bitterstoff, von den ersteres nach Zusatz von Weingeist in der Ruhe anschiesst, letzterer in d Mutterlauge bleibt.

a. *Bitterstoff oder Tayuyin.* — Amorphe gelbe sehr hygroskopische Mas von sehr bitterem Geschmack. Schwach sauer, wirkt purgirend. Verbrennli Wird durch Alkalien in eine dunkle, durch Säuren fällbare Substanz verwa delt. Löst sich leicht in Wasser; Barytwasser fällt diese Lösung gelb, Bleisal fällen sie erst nach Zusatz von Ammoniak weiss. Wird durch Silbersalpet Chlorgold, durch Chlorplatin nach Zusatz von Weingeist, und durch Gerbsäu nicht durch Brechweinstein gefällt. Löst sich in Weingeist, wenig in Aether.

b. *Trianospermin.* — Farblose Nadeln, geruchlos, von etwas beissendem Geschmack, alkalisch reagirend. Verflüchtigt sich völlig beim Erhitzen. Löst sich in Wasser, durch Bleiessig und Chlorplatin fällbar, in Weingeist, nicht in Aether.

c. *Trianospermitin.* — Kleine weisse Körner ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen verdampfend. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in absolutem Weingeist, leicht in Aether. Sublimat und Bleiessig fällen die (weingeistige?) Lösung.

Ausserdem hält die Wurzel Alpha- und Betaharz. Peckolt (*N. Br. Arch.* 113, 104).

30. *Alkaloïd aus den Samen von Vitex Agnus Castus.* — Aus der weingeistigen Tinctur der Samen wird eine sehr bittere Krystallmasse erhalten, welche sich kaum in Wasser, leicht in verdünnter Essigsäure löst, aus dieser Lösung durch Kali und Ammoniak, aus der weingeistigen Lösung durch Gallustinctur fällbar. — Fällt man die salzsauren Auszüge der Samen mit Ammoniak oder mit Magnesia, zieht die Niederschläge mit Weingeist aus und lässt die Tincturen nach dem Entfärben mit Kohle verdunsten, so erscheinen undeutliche Krystallwarzen, löslich in Säuren und fällbar durch Ammoniak, löslich in Aether und Weingeist. Landerer (*Repert.* 54, 90).

31. *Alkaloïd aus Zuckerrüben.* — Man fällt den ausgepressten, stark mit Salzsäure angesäuerten Saft mit Phosphorwolframsäure, filtrirt sogleich und stellt das Filtrat 10 Tage bei Seite, wo allmählich spitze Warzen und Säulen anschiessen. Diese werden mit Wasser gewaschen und mit Kalkmilch behandelt, worauf man filtrirt, den gelösten Kalk durch Kohlensäure fällt und verdunstet. Durch Umkrystallisiren aus absolutem Weingeist und Entfernen der unlöslichen Flocken werden neben Vitriolöl schöne Krystalle erhalten. Sie riechen moschusartig, reagiren alkalisch, verwittern neben Vitriolöl und zerfliessen an feuchter Luft. Beim Erhitzen entwickeln sie ammoniakalischen und nach Blausäure riechenden Dampf, dann, indem sie verbrennen, Geruch nach Melasse. Scheibler (*Krit. Zeitschr.* 9, 297).

Zweiter Anhang zu den Verbindungen mit 64 At. Kohle.

Bitterstoffe und andere eigenthümliche Pflanzenstoffe, meist solche, deren Existenz oder Formel nicht feststeht.

Mit Nachträgen.

1. *Achilleïn.* — In der *Achillea Millefolium.* Man klärt den wässrigen Absud der Pflanze mit Eiweiss, engt ein, neutralisirt die Flüssigkeit mit Kalkmilch, entfärbt sie mit Thierkohle, verdunstet und zieht den Rückstand wiederholt mit absolutem Weingeist aus. Das beim Verdunsten der weingeistigen Lösung bleibende Achilleïn wird durch Auflösen in Wasser von Harz befreit. — Hartes rothbraunes hygroskopisches Extract, neutral und bitter. — Löst sich leicht in Wasser, die Lösung wird durch Bleiessig, nicht durch Bleizucker gefällt. Löst sich in kochendem starken Weingeist, nicht in Aether; Gerbstoff fällt die weingeistige Lösung nicht. Zanon (*Ann. Pharm.* 58, 21). — Die gleichfalls in der Schafgarbe gefundene *Achilleasäure* Zanon's ist nach Hlasiwetz (*Wien. Acad. Ber.* 24, 268) Aconitsäure (V, 804).

2. *Adansonin.* — Aus der Rinde von *Adansonia digitata* (VIII, 29). Wird der Rinde durch Aether entzogen und krystallisirt beim Verdunsten des aetherischen Auszugs. Walz. Wittstein kocht das weingeistige Extract der Rinde mit Wasser aus, schüttelt den Absud mit Bleiglätte, verdunstet das Filtrat

und behandelt den Rückstand mit Aether, welcher das Adansonin aufnimmt. — Weisse Nadeln und Säulen, unter 100° zum Harz schmelzend. Stickstofffrei, hält 48,30 Proc. C, 5,95 H und 45,75 O, also vielleicht $C^{48}H^{36}O^{33}$. Walz. — Löst sich in Vitriolöl mit brauner Farbe und färbt sich in Salzsäure braun. Salpetersäure bildet beim Verdunsten gelbes geschmackloses Harz. — Löst sich nach Walz durchaus nicht, nach Wittstein etwas in Wasser. Löst sich in Ammoniak mit gelber Farbe, durch Säuren fällbar, leicht in wässrigem und absolutem Weingeist und in Aether. Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 24, 100 u. 242; 27, 1. — *N. Jahrb. Pharm.* 1, 163), Wittstein (*Pharm. Viertelj.* 4, 41).

Der rothe *Farbstoff der Adansonia* wird dem mit Aether erschöpften Rindenpulver durch absoluten Weingeist entzogen und durch Ausziehen mit Wasser gereinigt. Amorphe dunkelblutrothe Masse mit 59,21 Proc. C, 6,08 H, 34,71 O, welche sich in Vitriolöl mit braunschwarzer Farbe löst. Scheidet sich aus der Lösung in (200 Th.) kochendem Wasser als rothes Pulver, aus der Lösung in Ammoniak auf Zusatz von Salzsäure in gelbrothen Flocken. Weingeistiger Bleizucker fällt aus dem weingeistigen Farbstoff violette Flocken mit 36,30 Proc. PbO, 38,36 C, 3,84 H und 21,18 O. Der weingeistige Farbstoff fällt die Metallsalze. Der Farbstoff löst sich besonders leicht in wasserfreiem Weingeist, nicht in Aether. Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 27, 6).

3. *Agaricin.* — Im officinellen *Agaricus albus*, der inneren Sabstanz des Lärchenschwamms (*Polyporus officinalis*). Vom Amanitin (VII, 2170) und dem gleichfalls Agaricin benannten festen Fett des Champignons (s. beim Cholesterin) zu unterscheiden.

Wird *Agaricus albus* nacheinander mit kaltem Wasser und Weingeist von 86 Proc. durch Verdrängen erschöpft, so lässt der weingeistige Auszug beim Verdunsten im Vacuum 65 Proc. vom Agaricus an amorphem gelben Rückstand, welcher sich zu 1/3 in Weingeist von 50 Proc. löst. Man lässt letztere Lösung freiwillig verdunsten, löst das sich absetzende weisse Pulver in starkem Weingeist und vermischt mit 1/4 Maass Aether, wodurch Extractivstoff gefällt wird. Die ätherweingeistige Lösung lässt beim Verdunsten Agaricin. — Weisses krystallisches Pulver aus mikroskopischen platten Säulen gebildet. Schmeckt anfangs fade, dann süsslich bitter und scharf. Stickstofffrei. — Reducirt alkalische Kupferlösung weder für sich, noch nach 12-stündigem Stehen mit Emulsin bei 40°, dagegen schwach nach einigem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder nach 1-stündiger Berührung mit Speichel; dabei scheint ein besonderer Zucker erzeugt zu werden. — Wird durch conc. Säuren und Alkalien gelöst und zersetzt. — Löst sich sehr wenig in Wasser, in Weingeist, nicht in Aether. Schoonbroodt (*Pharm. Viertelj.* 13, 227).

4. *Amanitin.* — Das giftige Princip des *Agaricus bulbosus*, *muscarius* und *volvaceus*. Man befreit den ausgepressten Saft durch Erhitzen im Wasserbade von Eiweiss, filtrirt, fällt mit Bleiessig, befreit das Filtrat mit Schwefelsäure von Blei, verdampft zur Trockne, entzieht dem Rückstande mit Aether Fett und nimmt mit absolutem Weingeist das Amanitin auf. — Braune amorphe, zerfliessliche Masse, giftig, geruch- und geschmacklos. Wird durch Säuren oder verdünnte wässrige Alkalien nicht zersetzt, durch Bleiessig und Gallustinctur nicht gefällt. Löst sich in Wasser, nicht in flüchtigen Oelen und Aether. Letellier (*J. Pharm.* 16, 109; *Ann. Pharm.* 25, 196). Nach Sicard u. Schor. (*N. J. Pharm.* (4.) 1, 442) halten die Schwämme ein giftiges Alkaloïd.

5. *Alkornin.* — Aus der Alkornoquerinde von *Alchornea latifolia*. Man zieht die mit Wasser erschöpfte Rinde mit Weingeist aus, verdunstet und zieht aus dem Rückstande mit kaltem Aether das Alkornin, welches aus der Lösung krystallisirt. Biltz. Durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle zu reinigen. Frenzel. Farblose seidenglänzende Nadeln, unverändert sublimirbar, neutral. Löst sich in heisser rauchender Salpetersäure, durch Wasser fällbar. Löst sich mit braungelber Farbe in Vitriolöl und wird durch Wasser anscheinend unverändert gefällt; in rauchender Schwefelsäure mit schön rother Farbe, ohne eine gepaarte Schwefelsäure zu bilden. Frenz

(*N. Br. Arch.* 23, 173). Wird durch schwache Säuren, Ammoniak und Kalilauge auch beim Erhitzen nicht verändert. Löst sich in Weingeist, durch Wasser fällbar, leicht in Aether und kaltem Terpenthinöl, kaum in kaltem, leicht in heissem Mandel- und Olivenöl. Biltz (*Br. Arch.* 12, 46).

6. *Bitter der Rinde von Alstonia constricta*, einer australischen Apocynee. Wird aus dem Absud der Rinde durch Gerbsäure gefällt. Trocknet man den Niederschlag mit Bleioxyd ein, zieht den Rückstand mit Weingeist aus und verdunstet, so bleibt der Bitterstoff als dunkelgelbe amorphe Masse, wenig in Aether und Säuren löslich und stickstofffrei. Palm (*Pharm. Viertelj.* 12, 161).

7. *Angelikbitter.* — Findet sich in dem in Wasser löslichen Antheile des weingeistigen Extracts. Man lässt den gleichzeitig vorhandenen Zucker auskrystallisiren, fällt Aepfelsäure und Gerbstoff durch Bleiessig, befreit das Filtrat mit Hydrothion vom Blei, dampft ab und löst den Rückstand in Weingeist. — Der so erhaltene zuckerhaltige Bitterstoff ist amorph, gelblich und durchscheinend, leicht löslich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether; durch Ammoniak, kohlensaures Natron, Chlorquecksilber und Gerbsäure nicht fällbar. Buchner (*Repert.* 76, 170). S. auch Buchholz u. Brandes (*N. Tr.* 1, 2, 148).

8. *Angusturabitter.* — Man fällt die wässrige Lösung des weingeistigen Extracts mit Bleiessig, entfernt durch Schwefelsäure das überschüssige Blei, neutralisirt mit Ammoniak, verdunstet und zieht mit absolutem Weingeist das Bitter aus. — Dunkelbraunrothes Extract, stark bitter, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich. Fällbar durch Gerbstoff, nicht durch Bleiessig, Brechweinstein und Sublimat. Winckler (*Repert.* 66, 336). S. auch Pfaff (*System der Materia medica* 2, 45).

9. *Antirrin*, *Antirracrin.* — Aus *Antirrhinum majus.* Der Absud des Krautes wird mit Bleizucker und Bleiessig ausgefällt, filtrirt und nach dem Fällen des überschüssigen Bleis mit Gerbsäure niedergeschlagen. Löst man den gerbsauren Niederschlag in Weingeist, zerlegt mit Bleioxyd, digerirt das Filtrat mit Thierkohle und verdunstet, so bleibt ein amorpher Rückstand, welcher an Aether Antirracrin abgiebt, weiter zu reinigendes Antirrin zurücklassend. *Antirracrin* schmeckt sehr kratzend, ist amorph, in Weingeist und Aether, nicht in Wasser löslich; *Antirrin* bildet gelbweisse Schuppen von sehr bitterem Geschmack. Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 27, 74). Aehnliche Substanzen hält *Linaria Cymbalaria.* Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 27, 129).

9a. Die Samen von *Anthemis nobilis* halten nach Bley (*N. Br. Arch.* 1, 76) einen Bitterstoff, welcher aus dem wässrigen Auszuge durch Thierkohle gefällt und der gewaschenen Kohle durch Weingeist entzogen wird. Er bildet ein gelbes sehr bitteres Extract ohne alkalische Eigenschaften.

10. *Aristolochienbitter. Clematidin* von Walz. — Aus *Aristolochia Clematitis.* — 1. Man erschöpft das Kraut mit ammoniakhaltigem Wasser, fällt den Auszug mit Bleizucker, zerlegt den mit Weingeist angeriebenen Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure, fällt überschüssige Schwefelsäure durch Barytwasser, entfärbt das Filtrat mit Thierkohle, verdunstet, befreit den Rückstand durch Aether von Harz und reinigt ihn durch Auflösen in Wasser und langsames Verdunsten. Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 26, 73). — 2. Winckler (*Jahrb. pr. Pharm.* 19, 71) fällt den mit ammoniakalischem Wasser bereiteten Auszug mit verdünnter Schwefelsäure (aber so bleibt das meiste Bitter gelöst, Walz), wäscht den harzhaltigen und daher in kaltem Wasser unlöslichen Niederschlag damit, löst ihn in Weingeist von 80 Proc., entfärbt mit Thierkohle und entfernt aus dem nach dem Verdunsten des Filtrats bleibenden Rückstande Harz durch öfteres Auflösen in kaltem Wasser und Verdunsten. So hält sein Bitter noch Salze. — Amorphe goldgelbe Masse von sehr bitterem Geschmack. Neutral. Hält 50,04 Proc. C, 4,90 H und 45,06 O. Walz. — Schmilzt beim Erhitzen auf Platinblech, entwickelt entzündliche Dämpfe und lässt leicht verbrennliche Kohle. — Wird durch Vitriolöl olivengrün gefärbt und scheidet mit Wasser dann gelbweisse bittere in Weingeist lösliche Flocken ab. — Löst sich

in Salpetersäure mit rothbrauner Farbe, durch Wasser in gelben Flocken anscheinend unverändert fällbar. Walz. — Löst sich nach Winckler in Wasser nach allen Verhältnissen, nach Walz in 200 Th. kaltem, 50 Th. kochendem Wasser, weit leichter bei Gegenwart von Salzen. — Löst sich nicht in kalter Salzsäure und erweicht in heisser. Löst sich in wässrigen Alkalien leichter als in Wasser mit brauner Farbe. Walz. Die wässrige Lösung fällt nach einigem Stehen Jodtinctur rothbraun, Jodsäure blassgelb (unter Freiwerden von Jod, Winckler), Eisenchlorid gelb, Kupfervitriol grüngelb, Einfach-Chlorquecksilber gelb, Zweifach-Chlorplatin und salpetersaures Silberoxyd gelbbraun. Sie fällt aus Bleizucker und Bleiessig sogleich reichliche gelbe Flocken. Der durch weingeistiges Aristolochienbitter aus Bleizucker gefällte Niederschlag hält 51,50 Proc. PbO, im Mittel 24,25 Proc. C, 2,40 H und 21,85 O. Walz. — Aristolochienbitter löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether und wird durch Gerbstoff nicht gefällt. Walz. Winckler.

Aus der Wurzel von *Aristolochia Serpentaria* wird das *Serpentarienbitter* erhalten, welches nach Winckler mit Aristolochienbitter einerlei ist. — Chevallier fällt den wässrigen Absud mit Bleizucker, kocht den mit Wasser ausgewaschenen Niederschlag mit Weingeist aus, wo sich Bitter und Harz lösen, dampft ab und zieht das Bitter mit Wasser aus, wo das Harz ungelöst bleibt. — Bitter und kratzend, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, die wässrige Lösung fällt die Metallsalze (auch Bleizucker) nicht, Bleiessig erst nach einigen Minuten. Nur wegen Anwesenheit von Phosphorsäure und Aepfelsäure wurde das Bitter bei der Darstellung mit niedergerissen. Chevallier (*J. Pharm.* 6, 565). Dagegen entfernt Feneulle aus dem Absud der Wurzel die durch Bleizucker fällbaren Theile, aus dem Filtrat das Blei mit Schwefelsäure, verdunstet und löst den Rückstand abwechselnd in Weingeist und Wasser. Die gelbe sehr bittere hygroskopische Masse, welche erhalten wird, wird durch Metallsalze, auch durch Galläpfeltinctur aus der wässrigen Lösung gefällt. Feneulle (*J. Chim. méd.* 2, 434).

Frickhinger's *Aristolochiagelb* und *Aristolochiaharz* werden aus der unterirdischen einjährigen Stengeln von *Aristolochia Clematitis* erhalten.

Erschöpft man die getrockneten und gepulverten Stengel mit Aether und verdunstet die Auszüge, so bleibt ein brauner dicker Rückstand, in welchem sich langsam Krystalle von Aristolochiagelb bilden, durch Waschen mit Aether zu reinigen. — Auch wenn man das zum Syrup verdunstete wässrige Extract mit Aether schüttelt und den Aether verdunstet, werden diese Krystalle erhalten. — Es sind bernsteingelbe durchsichtige $^1/_2$ Linie lange Säulen, welche beim Erhitzen schmelzen und sich zersetzen. Nach dem Zerreiben in kaltem und heissem Wasser mit goldgelber Farbe löslich, auch in Ammoniak und Alkalien daraus, sowie aus der wässrigen Lösung durch Säuren fällbar. Bleizucker und Bleiessig fällen citronengelben, Silbersalpeter fällt orangefarbenen Niederschlag. Das Gelb löst sich in Weingeist und sehr leicht in Aether.

Verdunstet man die Mutterlauge, aus welcher das Gelb krystallisirte, nimmt den Rückstand mit Weingeist auf, wobei Wachs ungelöst bleibt, und verdunstet die weingeistige Lösung, so wird das *Harz* erhalten, welches sich durch Auskochen mit Wasser, jedoch nicht völlig von Gelb und Bitterstoff befreien lässt. Es ist weich, von balsamisch scharfem Geschmack, in Weingeist und Aether löslich, unlöslich in Ammoniak, löslich in Kalilauge und fällbar durch Säuren. Mit Salzsäure färbt es sich schön smaragdgrün. Frickhinger (*Repert.* (3) 7, 12).

Ueber *saures Harz* aus der Wurzel von *Aristolochia grandiflora* s. Brandes (*Ann. Pharm.* 7, 287); über *Weichharz der Radix Aristolochiae anthysterica* Wittstein (*Repert.* 57, 152); über *harziges Gelb* der Wurzel von *Aristolochia Serpentaria* Feneulle (*J. Chim. méd.* 2, 431).

10a. *Avornin.* — In der Rinde von *Rhamnus Frangula.* Vgl. VII, 101 u. folg. Man verdunstet den heissen wässrigen Auszug der Rinde zum Syrup

vermischt denselben mit gleichviel Weingeist von 94 Proc., beseitigt die niederfallenden Schleimflocken und fügt zum Filtrat 4 Maass absoluten Weingeists, wodurch Cathartinsäure (VII, 2189) gefällt wird. Nachdem das Filtrat mit Aether vermischt, der Niederschlag beseitigt und die ätherweingeistige Lösung verdunstet ist, wird der Rückstand mit Wasser behandelt, welches das Avornin ungelöst lässt. Man reinigt durch wiederholtes Lösen in Weingeist von 50 Proc. und Fällen mit Wasser. — Braune, nach dem Trocknen schwarze Masse, welche sich in Ammoniakwasser löst und Metallsalze fällt. Hält 57,08 bis 58,38 Proc. C, 5,35 H, im Silbersalz 60,81 Proc. AgO. — Beim Kochen mit conc. Salzsäure werden 18,16 Proc. Zucker und gelbe Flocken erhalten, welche aus Aether nach Zusatz von Weingeist in rothen biegsamen Nadeln anschiessen. Sie schmelzen bei etwa 268°, sublimiren, lösen sich in Vitriolöl mit blutrother Farbe, in Ammoniak und Alkalien mit purpurrother, durch Säuren fällbar. Diese Nadeln, Kubly's *Avorninsäure*, halten 64,07 Proc. C, 4,32 H, im unlöslichen Kalksalz 12,2 Proc. Kalk. Hiernach giebt Kubly die Formeln $C^{16}H^9O^8$ = Avornin, $C^{16}H^7Ag^2O^8$ = Avorninsilber, $C^{22}H^9O^8$ = Avorninsäure und $C^{22}H^8CaO^8$ avorninsaurer Kalk. Kubly (*N. Repert.* 15, 295).

11. *Becuibin.* — Im Becuibablut und der frischen Rinde von *Myristica Bicuhyba*. Vergl. VII, 1309. Wird der aus der Rinde ausfliessende Saft, das Becuibablut, mit Wasser vermischt, der filtrirte Auszug verdampft und der Rückstand nacheinander mit Aether und kochendem Weingeist ausgezogen, so setzt die weingeistige Tinctur ziegelrothe Körner von Becuibin ab. Dieselben Körner scheiden sich reichlicher aus der heissen weingeistigen Lösung des wässrigen Extracts der frischen Rinde beim Erkalten aus. Durch Waschen mit kaltem absoluten Weingeist und Umkrystallisiren aus kochendem zu reinigen. — Glänzende röthlich schimmernde Blättchen, geschmacklos, geruchlos, schwach sauer und verbrennlich. Löst sich in Vitriolöl mit braunrother Farbe, wird durch kochende conc. Salpetersäure unter Bildung gelber Flocken zersetzt. Löst sich nicht in kaltem, aber in kochendem Wasser, nicht in Kalilauge; in Ammoniak, durch Essigsäure fällbar. Löst sich nicht in kaltem, aber in heissem Weingeist, in Chloroform, nicht in Aether. Peckolt (*N. Br. Arch.* 107, 158).

12. *Caïlcedrin.*

E. Caventou. *N. J. Pharm.* 16, 355; *Repert. (3)* 4, 397. — *N. J. Pharm.* 33, 123; *Pharm. Viertelj.* 8, 51.

Der Bitterstoff der Caïlcedrarinde, welche von *Switenia senegalensis* stammt.

Darstellung. Man zieht das mit heissem Wasser bereitete Extract der Rinde mit Weingeist aus, fällt die Tinctur mit Bleiessig, engt das Filtrat ein, befreit es mit Hydrothion von Blei, filtrirt, verdunstet und schüttelt die Lösung des Rückstandes in wenig Wasser mit Chloroform, welches das Caïlcedrin aufnimmt und beim Verdunsten zurücklässt. Es wird durch Fällen seiner weingeistigen Lösung mit Wasser gereinigt.

Eigenschaften. Sprödes sehr bitteres gelbliches Harz. Erweicht in heissem Wasser. Neutral. Hält 64,9 Proc. C, 7,6 H und 27,5 O.

Löst sich kaum in *Wasser*, aber ertheilt ihm sehr bitteren Geschmack. Die etwas reichlicher erfolgende Lösung in heissem Wasser schillert wie Chininsulphat.

Verliert beim Kochen mit *Kalk* seine Bitterkeit fast ganz und scheint mit Kalk und Magnesia Verbindungen einzugehen, die sich in Wasser und Weingeist lösen.

Die wässrige Lösung wird nur durch *Gerbsäure* gefällt, der weisse Niederschlag löst sich in überschüssiger Gerbsäure.

Löst sich leicht in *Weingeist, Aether* und *Chloroform*.

13. *Calendulin.* — Aus den Blättern und Blumen der *Calendula officinalis*. Man behandelt das weingeistige Extract mit Wasser und Aether, wobei das

Calendulin zurückbleibt. Oder man zieht das wässrige Extract erst mit wässrigem, dann mit heissem absoluten Weingeist aus, scheidet das aus letzterer Lösung beim Erkalten niederfallende Wachs und verdunstet das Filtrat. Dem rückbleibenden Calendulin ist durch Aether Blattgrün zu entziehen. — Gelbliche durchsichtige zerreibliche neutrale Masse ohne Geruch und Geschmack, welche in Wasser zur farblosen durchsichtigen Gallerte aufschwillt, ohne sich selbst in kochendem beträchtlich zu lösen. Liefert bei der trocknen Destillation nach Geiger, nicht nach Gmelin ammoniakhaltiges Destillat. Löst sich nicht in verdünnter Schwefelsäure, Phosphorsäure, nicht in rauchender Salzsäure. Löst sich in wässrigem Ammoniak und Kali, durch Säuren fällbar, nicht in wässrigem kohlensauren Kali und Kalkwasser. Die weingeistige Lösung fällt weingeistigen Bleizucker und Sublimat nicht. — Löst sich leicht in conc. Essigsäure, leicht in absolutem und schwach gewässertem Weingeist, welche Lösung beim Verdunsten das Calendulin in Häuten zurücklässt und beim Vermischen mit Wasser zur Gallerte erstarrt. Unlöslich in Aether, flüchtigem und fettem Oel, nicht fällbar durch Gallustinctur aus der weingeistigen Lösung. Geiger *(Diss. de Calendula officinali*, Heidelberg, 1818). Stoltze *(Berl. Jahrb.* 1820).

14. *Californin.* — Der Bitterstoff der Rinde von *China californica* (*Wiggers* 426). S. auch Mettenheimer *(N. Jahrb. Pharm.* 1, 341). Man erschöpft die Rinde mit Aether, darauf mit kochendem Weingeist von 80 Proc., verdunstet die weingeistige Tinctur, zieht den Rückstand mit Wasser aus und fällt die Lösung mit Bleizucker. Das Filtrat wird durch schwefelsaures Natron von Blei befreit, im Wasserbade abgedampft und mit Weingeist von 90 Proc. ausgezogen. Man entfärbt die Lösung mit Thierkohle und fällt mit Aether, wo sich nach 24 Stunden eine conc. Lösung des Bitterstoffs abgelagert hat. Diese wird mit Aether gewaschen, in Wasser gelöst, dann im Wasserbade zur Trockne verdampft. — Rein goldgelbe amorphe zerreibliche Masse. Bitter und neutral. Wird durch Vitriolöl braunroth. — Löst sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether. Nicht fällbar durch Gerbsäure, Sublimat oder Chlorplatin. Winckler *(Repert.* 82, 28; 89, 345; 91, 220).

15. *Carapin.* — Aus der Rinde von *Carapa guianensis.* Man zieht das weingeistige Extract der Rinde mit Wasser aus, kocht die Lösung mit Magnesia, wodurch sie entfärbt wird, ohne dass eine Pflanzenbase mit der Magnesia niederfällt, verdunstet das Filtrat zum Syrup, zieht mit Weingeist aus, engt den Auszug ein und schüttelt ihn mit Chloroform, welches den Bitterstoff aufnimmt. Er wird durch Verdunsten des Chloroforms gewonnen und durch Schütteln seiner weingeistigen Lösung mit Thierkohle gereinigt. — Oder man zieht das wässrige Extract mit Weingeist aus, fällt mit Bleiessig, verdunstet das Filtrat, nimmt den Rückstand mit Weingeist auf, leitet Hydrothion ein, filtrirt, behandelt noch mit Thierkohle und verdunstet. Dem rückbleibenden Extract ist der Bitterstoff mit Chloroform zu entziehen. — Hellgelber glänzender Firniss, bitter und neutral. Verbrennlich, hält Spuren Stickstoff, 55,04 Proc. C, 6,54 H und 38,42 O. Wird durch Vitriolöl verkohlt, nicht durch andere Säuren verändert. Kalilauge zieht etwas gelben Farbstoff aus. Löst sich in heissem, kaum in kaltem Wasser, leicht in Weingeist und Chloroform, weniger in Aether und Schwefelkohlenstoff, nicht in Terpenthinöl. Die kalt gesättigte wässrige Lösung wird durch Gerbsäure getrübt. Caventou *(Pharm. Viertelj.* 10, 422). — Eine von obiger verschiedene Caraparinde untersuchten Petroz u. Robinet (*J. Pharm.* 7, 351).

16. *Cascarillbitter.* — Aus der *Cascarillrinde.* Durch Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Wasser und Verdunsten. Dunkelhoniggelb, bitter und gewürzhaft. Hält noch Asche. Trommsdorff *(N. Tr.* 26, 2, 142). — Man fällt das wässrige Infusum mit Bleizucker, engt das mit Hydrothion von Blei befreite Filtrat auf $^1/_8$ ein, entfärbt mit Thierkohle und verdunstet zum Syrup. Die nach einigem Stehen entstandenen Krystalle oder das statt derselben ausgeschiedene Harz werden mit wenig kaltem Weingeist übergossen hingestellt, wobei der meiste Farbstoff sich löst, und der ungelöste Theil aus kochendem

Weingeist mit Hülfe von Thierkohle umkrystallisirt. — Weisse Nadeln oder sechsseitige Tafeln. Geruchlos, bitter, neutral und stickstofffrei. Schmilzt beim Erhitzen zum braungelben Syrup und erstarrt harzartig. Verbrennlich, nicht unzersetzt flüchtig. Bildet mit conc. Salpetersäure gelbe, durch Ammoniak fällbare Lösung. Löst sich in Vitriolöl mit dunkelrother Farbe, Wasser färbt die Flüssigkeit grasgrün und entfärbt sie durch Bildung eines grünen Niederschlags. Löst sich in conc. Salzsäure mit violetter Farbe, welche durch wenig Wasser blau, durch mehr grün wird. — Löst sich sehr wenig in Wasser, weder durch Bleisalze noch durch Gerbsäure fällbar. Löst sich in Weingeist und Aether. Duval (*N. J. Pharm.* 8, 95).

17. *Chenopodin.* — Im *Chenopodium album*, reichlicher in der jungen, als in der fruchttragenden Pflanze. 1. Man befreit den Saft der blühenden Pflanze durch Aufkochen von Eiweiss und Blattgrün, dampft ihn ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, verdunstet zum Extract und behandelt dasselbe mit absolutem Weingeist. Diese Lösung setzt bei freiwilligem Verdunsten Chenopodin ab, mit absolutem Weingeist und Aether zu waschen. — 2. Unterwirft man den Saft in Graham's Dialysator der Scheidung, so setzt sich an die Wand des Gefässes eine zähe Schicht von Blattgrün ab, welche Chenopodin enthält. Man trocknet, zieht sie mit Weingeist aus, verdunstet die Tinctur, kocht den Rückstand mit Wasser aus, und verdunstet den Absud zum Syrup, wo sich Körner absetzen, durch Uebergiessen mit absolutem Weingeist, Aufkochen, Filtriren und Hinstellen reiner zu erhalten. — Gelbweisse fast geruchlose Körner, von fadem Geschmack. Neutral. Erscheint unter dem Mikroskop bei 65-facher Vergrösserung aus Kugeln mit rauher Oberfläche bestehend, deren jede im polarisirten Lichte ein schwarzes Kreuz zeigt, denen des Kalkspaths ähnlich. Die Zeichnung verschwindet beim Befeuchten mit absolutem Weingeist und erscheint nach ¼ Stunde wieder. — Liefert beim Erhitzen im Glasrohr unter Aufblähen Wasser, Geruch nach verbranntem Horn, weisse Dämpfe und Sublimat von unverändertem Chenopodin. — Wird durch Jodtinctur gelblich getrübt, durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert. — Löst sich wenig in kaltem Wasser, mehr in schwachem Weingeist, schwierig in absolutem Weingeist und Holzgeist. Reinsch (*N. Jahrb. Pharm.* 20, 268; 21, 132; 23, 73). — Ueber einen ähnlichen Stoff aus Blumenkohl, das *Carviolin*, s. Reinsch (*N. Jahrb. Pharm.* 26, 196).

18. *Chimaphilin.* — In der *Pyrola umbellata.* — Man schüttelt den mit wässrigem Weingeist bereiteten Auszug der Pflanze mit Chloroform, decanthirt die obere Schicht und überlässt die untere dem freiwilligen Verdunsten. Die angeschossenen Krystalle werden aus Weingeist umkrystallisirt. — Geht beim Destilliren der Pflanze mit Wasser über und erstarrt im Halse der Retorte. — Goldgelbe, bis 1½ Zoll lange Nadeln ohne Geruch und Geschmack. Schmelzbar und sublimirbar. — Wird durch Vitriolöl verkohlt, durch concentrirte Salpetersäure und durch Salzsäure nicht verändert. — Löst sich kaum in Wasser. Wird aus weingeistiger Lösung durch Sublimat und durch Gerbsäure nicht gefällt. Löst sich in Weingeist, Aether, Chloroform, flüchtigen und fetten Oelen. Fairbank (*Pharm. Viertelj.* 9, 582).

19. *Bitter von China bicolor.* — Man zieht mit Aether erschöpfte Rinde mit Weingeist aus, dampft ab und nimmt den Rückstand mit Wasser auf, welcher Harz zurücklässt, versetzt die Lösung mit wenig Phosphorsäure, digerirt mit Knochenkohle, filtrirt, verdunstet und reinigt durch Auflösen in absolutem Weingeist und in Wasser. — Blassgelb, sehr bitter. Liefert mit conc. Salpetersäure Spuren von Kleesäure; verkohlt mit Vitriolöl. Die wässrige Lösung wird durch Säuren und Alkalien nicht verändert, sie fällt von Metallsalzen nur Bleiessig. Pelletier u. Petroz (*J. Pharm.* 11, 453). Vauquelin (*J. Pharm.* 11, 456) erhielt auch mit Brechweinstein, Eisenvitriol, Goldlösung und Galläpfelaufguss Fällungen.

20. *Cornin* oder *Corninsäure.* — Der Bitterstoff der Wurzelrinde von *Cornus florida.* Von Geiger entdeckt. Carpenter's *(Mag. Pharm.* 15, 146) alkalisches Cornin, welches auch Trommsdorff *(Br. Arch.* 25, 59) nicht zu finden vermochte, ist nach Geiger ein Gemenge von Kalksalzen mit Bitterstoff.

Man zieht die Wurzelrinde mit kaltem Wasser aus, schüttelt das Infusum mit frischgefälltem Bleioxydhydrat, verdunstet das Filtrat zum Extract und erschöpft dieses zunächst mit ätherhaltigem, dann mit absolutem Weingeist. Das beim Verdunsten der ätherweingeistigen Lösung bleibende Extract, in absolutem Weingeist gelöst, mit Aether bis zur Trübung vermischt und nach dem Filtriren verdunstet, lässt Krystallschuppen von Cornin.

Sternförmig vereinigte zarte atlasglänzende weisse Nädeln von sehr bitterem Geschmack. — Schmilzt beim Erhitzen leicht, schwärzt sich, entwickelt weisse nicht ammoniakalische Dämpfe, brennt mit heller Flamme und lässt Kohle. Beim Schmelzen mit Kalihydrat scheint etwas Ammoniak aufzutreten.

Löst sich sehr leicht in Wasser. Die wässrige Lösung wird durch Alkalien ohne Fällung dunkler gefärbt, durch Jodtinctur, salzsauren Baryt, Bleizucker, salzsaures Eisenoxyd, Sublimat und Gallustinctur nicht verändert. Sie erzeugt mit Bleiessig körnigen Niederschlag und tritt an Bleioxydhydrat einen Theil ihrer Bitterkeit ab. — Salpetersaures Silberoxyd erzeugt weissen krystallischen Niederschlag, welcher sich am Lichte in 24 Stunden oder beim Erhitzen nicht verändert, in Salpetersäure erst auf Zusatz von Wasser völlig löst.

Cornin löst sich sehr leicht in Weingeist, schwierig, im unreinen Zustande nicht in Aether. Geiger *(Ann. Pharm.* 14, 206). S. auch Cockburn *(Am. J. Pharm.* 7, 109), Maisch *(Chem. News* 4, 198; *Lieb. Kopp* 1861, 766).

Harz aus Cornus florida. — Man zieht die mit Wasser erschöpfte Rinde mit Weingeist aus, befreit die Tinctur durch Schütteln mit Bleioxydhydrat vom Gerbstoff und engt das Filtrat ein, wo sich ein gelbweisses körniges Pulver absetzt. Dieses mit Wasser gewaschen, krystallisirt aus der weingeistigen Lösung bei freiwilligem Verdunsten in glänzenden Blättern, aus Aether in Körnern. Geruch- und geschmacklos, neutral.

Schmilzt beim Erhitzen, entwickelt weisse Nebel von brenzlichem und Harz-Geruch, brennt dann mit heller russender Flamme. — Färbt sich etwas mit kalter Salpetersäure, löst sich völlig in heisser mit wenig rothen Dämpfen; diese Lösung setzt beim Erkalten etwas weisses Pulver ab und scheidet mit Wasser viel weisse Flocken von anscheinend unveränderter Substanz ab. — Vitriolöl löst es mit gelbrother Farbe, welche durch wenig Wasser schwarz, durch mehr Wasser unter Abscheidung weisser Flocken entfärbt wird. — Verkohlt beim Erhitzen mit Stücken Kalihydrat ohne alle Ammoniakentwicklung.

Löst sich einer Spur nach in kochendem Wasser, nicht in Salzsäure oder kochender conc. Kalilauge. — Die weingeistige Lösung wird nicht durch Metallsalze gefällt. — Löst sich in kalter und noch reichlicher in heisser conc. Essigsäure, durch Wasser fällbar; schwer in kaltem, leichter in heissem Weingeist und sehr leicht in Aether. Geiger.

21. *Crataegin.* — In der frischen Rinde der jungen Zweige von *Crataegus Oxyacantha.* Man behandelt das wässrige Decoct mit Kalkhydrat, verdunstet das Filtrat zum Syrup, mischt zur Fällung von Gummi und Salzen Weingeist zu und befördert das Filtrat zur Krystallisation. — Sehr bittere grauweisse Warzen, neutral. Verbrennt mit Gewürzgeruch. Löst sich leicht in Wasser, weniger in Weingeist von 38°, nicht in Aether, der es aus der weingeistigen Lösung fällt. Verbindet sich nicht mit Säuren oder Alkalien. — Fällt man den Absud der Rinde mit Bleiessig, befreit das Filtrat vom Blei, verdunstet und reinigt das braune Extract durch Lösen in Wasser, Fällen mit Weingeist, so werden lange weisse schwach bittere Nadeln erhalten, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich, verschieden von Crataegin. Leroy *(J. Chim. méd.* 17, 3; *N. Br. Arch.* 28, 290). Vielleicht Mannit? Kr.

22. *Crepin.* — Aus *Crepis foetida.* Die aus der trocknen blühenden Pflanze bereitete Tinctur wird mit Bleiessig gefällt und die vom Niederschlage durch Filtriren, vom überschüssigen Blei durch Hydrothion befreite Flüssigkeit verdunstet. Dem braunen sehr bitteren Rückstande entzieht Aether Crepin, welches beim Verdunsten in Krystallen zurückbleibt. Walz (*N. Jahrb. Pharm.* 13, 176).

Crotonin. — Ueber das Crotonin von Brandes s. VIII, 23.

23. *Cusparin* oder *Angusturabitter.* — In der ächten Angusturarinde. Die aus 1 Th. Rinde mit 3 Th. kaltem Weingeist von 0,795 spec. Gew. bereitete Tinctur setzt bei langsamem Verdunsten Krystallwarzen ab, welche man mit wenig Wasser und Weingeist wäscht, mit Bleioxydhydrat schüttelt und mit Aether von Fett und Farbstoff befreit. — Vierseitige büschelförmig-vereinigte Nadeln, neutral. Schmilzt bei 45°, verliert dann 23,1 Proc. Wasser und zersetzt sich bei 133°. Stark bitter und etwas beissend, nicht giftig, stickstofffrei. — Wird durch kalte Salpetersäure grüngelb, durch Vitriolöl braunroth, nicht durch Jodsäure und Salzsäure gefärbt. 100 Th. Wasser lösen bei 15° 0,545, bei 60° 0,717, bei 100° 1,104 Th. Cusparin. — Löst sich leicht in Säuren, in Alkalien ohne Zersetzung. Die Lösungen fällen Metallsalze nicht, sie färben sich mit salpetersaurem Quecksilberoxydul purpurroth und fällen Gallustinctur reichlich. Löst sich in Weingeist, nicht in Aether und flüchtigen Oelen. Saladin (*J. Chim. méd.* 9, 388).

24. *Erythrocentaurin.*

Mehu. *N. J. Pharm.* (4) 3, 265; Ausz. *Pharm. Viertelj.* 12, 557; *Krit. Zeitschr.* 9, 336.

In der *Erythraea centaurium.*

Darstellung. Man zieht das wässrige Extract der blühenden Pflanze mit Weingeist aus, verdunstet die Tinctur und schüttelt den Rückstand wiederholt mit Aether. Die nach dem Abdestilliren des Aethers bleibende gelbbraune Flüssigkeit liefert bei freiwilligem Verdunsten Krystalle, welche man durch Auspressen und Umkrystallisiren aus kochendem Wasser mit Hülfe von Thierkohle und kohlensaurem Baryt reinigt. Erst durch 14-tägiges Hinstellen ihrer ätherischen Lösung mit 20 Th. Thierkohle und Verdunsten werden sie farblos erhalten. Die trockne Pflanze liefert $^1/_{3000}$ Erythrocentaurin.

Eigenschaften. Grosse Krystalle ohne Geruch und Geschmack. Neutral. Optisch inactiv. Schmilzt bei 136° und erstarrt krystallisch.

Die Oberfläche der farblosen Krystalle färbt sich in directem Sonnenlichte schnell rosa, dann lebhaft roth, ohne Gewichtsveränderung; Lösungen von Erythrocentaurin in Aether oder Chloroform setzen beim Verdunsten im Sonnenlichte auch im Innern roth gefärbte Krystalle ab. Diese Umwandlung erfolgt nur durch die am stärksten brechbaren Strahlen des Spectrums; sie wird verhindert, wenn die Strahlen durch gelbes oder grünes Glas, durch Chlorgas, durch salpetersaures Nickeloxydul oder Nickeloxydulammoniak, durch Aesculin- oder Chininsulfatlösungen gehen. Dagegen absorbiren Brom- und Joddampf, salpetersaures Uranoxyd, salpetersaures Kupferoxydammoniak die färbenden Strahlen nicht, während Lösungen von Brom oder Jod in Schwefelkohlenstoff, Benzol oder Weingeist sie wieder verschlucken. — Die rothen Krystalle entfärben sich völlig bei 130° und schmelzen wie die farblosen bei 136°, auch liefern sie völlig farblose Lösungen, aus denen im Dunkeln wieder farbloses Erythrocentaurin anschiesst. — Färbung und Entfärbung erfolgen wie an der Luft, so auch bei Verdrängung der Luft durch Hydrothion, schweflige Säure, Kohlensäure und andere Gase.

			Mehu. Mittel.
54 C	324	68,06	67,66
24 H	24	5,04	5,09
16 O	128	26,90	27,25
$C^{54}H^{24}O^{16}$	476	100,00	100,00

Löst sich in 1630 Th. *Wasser* von 15°, in etwa 35 Th. kochendem Wasser. — Löst sich reichlich und ohne Färbung in *Vitriolöl*, durch Wasser unverändert fällbar. — Wird durch rauchende *Salpetersäure*, durch *Salzsäure*, *Chromsäure* und durch *Bleisuperoxyd* nicht verändert und verbindet sich nicht mit den *Alkalien*. *Brom* und *Jod* wirken auch beim Verdunsten nicht auf Erythrocentaurin; erst beim Schmelzen im *Chlorstrome* wird eine zähe Masse erhalten, welche aus Aether vom Erythrocentaurin verschiedene, am Lichte nicht roth werdende Krystalle liefert. — *Uebermangansaures Kali* zersetzt Erythrocentaurin in der Kälte. — Nicht veränderlich und nicht fällbar durch *Metallsalze* oder *Gerbsäure*.

Löst sich in 13½ Th. *Chloroform*; in 48 Th. *Weingeist* von 86 Proc. bei 15°; in 245 Th. *Aether;* leicht in *Schwefelkohlenstoff*, *Benzol*, *flüchtigen* und *fetten Oelen*.

25. *Esenbeckin.* — In der *Cortex Esenbeckiae febrifugae.* — Buchner (*Repert.* 31, 383 und 81, 63) folgerte aus eigenen und Nees v. Esenbeck's (*Repert.* 37, 1) Versuchen die Verschiedenheit dieses Bitterstoffs vom Chinovin, worauf Winckler ausser Chinovin noch 2 Bitterstoffe in der Esenbecksrinde nachwies. — Winckler (*Repert.* 91, 314) verdunstet den weingeistigen Auszug des ätherischen Rindenextracts und zieht aus dem Rückstande mit ammoniakhaltigem Wasser das Chinovin, wo Esenbeckin als weisses Pulver bleibt, der Magnesia ähnlich, neutral, höchst bitter und aus Weingeist und Aether nicht krystallisirend.

Zweiter Bitterstoff aus Esenbecksrinde. Zieht man die mit Aether erschöpfte Rinde mit Weingeist von 80 Proc. aus, verdunstet, digerirt den Rückstand mit ziemlich starker Glaubersalzlösung, engt die Lösung ein, schüttelt wiederholt mit Aether, giesst den Aether ab, verdunstet die mit Aether erschöpfte Lösung zur Trockne, löst in Weingeist von 90 Proc., fällt die Lösung mit Bleiessig, entfärbt das Filtrat mit viel Thierkohle und verdunstet, so bleibt ein hygroskopisches, blassgelbes Extract, zum weissen Pulver zerreiblich, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich. Wird die Lösung desselben in wenig starkem Weingeist mit Aether gefällt, so scheidet sich ein braungelber Syrup ab, der dann krystallisirt. Die mit Aetherweingeist gewaschenen Krystalle bilden farblose glänzende stark bittere Schuppen, die sich beim Erhitzen zersetzen. Neutral. Ohne Reaction auf Gerbsäure und Metallsalze. Winckler.

26. *Feuillin.* — Aus den Samen von *Feuilla cordifolia*, einer brasilianischen Pflanze. Man kocht die vom fetten Oel durch Auspressen befreiten Samen mit Weingeist aus, verdunstet die Tinctur, behandelt den Rückstand mit kochendem Wasser, so lange dasselbe noch Bitterstoff aufnimmt, filtrirt nach dem Erkalten und fällt mit Bleizucker, dann das Filtrat mit Bleiessig. Der letztere Niederschlag wird gewaschen, mit Weingeist von 0,86 spec. Gew. ausgekocht, worauf man die heisse Lösung mit Hydrothion von Blei befreit und zur Trockne verdunstet. Der Rückstand wird durch Auflösen in kochendem Wasser und in absolutem Weingeist gereinigt. — Amorphe braune Masse, neutral, geruchlos, sehr bitter und kratzend. Verbrennlich. Erzeugt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure keinen Zucker. Die anfangs farblose Lösung in Salzsäure wird beim Stehen grün, beim Kochen unter Ausscheidung grüner Flocken rosenroth. — Löst sich in warmem Wasser, leicht in Ammoniak, durch Säuren fällbar, schwierig in Kalilauge. Die wässrige Lösung wird durch viele Metallsalze, auch durch Chlorplatin und Gerbsäure gefällt. Löst sich leicht in absolutem Weingeist, nicht in Aether und Chloroform. — Ausser dem Feuillin halten die Samen noch eine in farblosen Tafeln krystallisirende Base, aus dem Filtrat der Bleiniederschläge zu erhalten. Sie reagirt alkalisch, verflüchtigt sich auf Platinblech und fällt Chlorplatin hellgelb. Peckolt (*N. Br. Arch.* 109, 219).

27. *Ficarin.* — In den Wurzeln, Knollen und spurweis in den Blättern von *Ficaria ranunculoïdes.* Wird dem wässrigen Extract durch Weingeist, dem weingeistigen Extract durch Wasser entzogen. Dem Saponin sehr ähnlich.

Wird nicht durch salpetersaures Eisenoxyd gefärbt. St.-Martin (*Répert. chim. appl.* 1, 425; *Lieb. Kopp* 1859, 564).

28. *Bitter aus der Rinde von Galipaea officinalis.* — Man fällt das Decoct mit Bleiessig, befreit das Filtrat mit Hydrothion von Blei, kocht mit Thierkohle, verdunstet zum Extract, löst in Weingeist, verdunstet wieder, löst in Wasser, behandelt nochmals mit Thierkohle und verdunstet. — Rothbraune amorphe zerfliessliche sehr bittere Masse. Löst sich leicht in Wasser, bildet mit Salzsäure und Salpetersäure rothe, mit Vitriolöl violettrothe Lösung. Nicht fällbar durch Metallsalze und Gerbstoff, neutralisirt die Säuren nicht. Löst sich in Weingeist, nicht in Aether. Husband (*J. Chim. méd.* 10, 334).

29. *Gaultherin.* — Aus der Rinde von *Betula lenta*, welche beim Destilliren mit Wasser Gaultheriaöl (VI, 199) oder ein sehr ähnliches Oel liefert, aber solches nicht fertig gebildet enthält. — Man löst das weingeistige Extract der Rinde in Wasser, digerirt mit Bleioxydhydrat, verdunstet das Filtrat zur Trockne, nimmt den Rückstand mit Weingeist auf und verdunstet wieder. — Die rückbleibende amorphe gummiartige Masse liefert bei der trocknen Destillation brenzliche Producte und Gaultheriaöl, dasselbe Oel wird auch beim Destilliren mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure erhalten. Rauchende Salpetersäure erzeugt gelbe, durch Wasser fällbare Krystalle, beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure gehen gelbe, in Weingeist lösliche Nadeln über. Kocht man Gaultherin mit Barytwasser, entfernt den Baryt, neutralisirt mit kohlensaurem Bleioxyd und zerlegt das erzeugte lösliche Bleisalz mit Hydrothion, so liefert die Flüssigkeit beim Einengen Krystalle von Procter's *Gaultherinsäure*, welche Säure sich leicht in Weingeist, schwer in Aether löst, amorphe Salze bildet und beim Destilliren mit verdünnter Schwefelsäure Gaultheriaöl erzeugt. Procter (*Pharm. Centr.* 1844, 473; *Berzel. Jahresber.* 25, 613).

30. *Geraniin.* — In den Wurzeln der *Geranienarten*. Die weingeistige Tinctur der Wurzeln wird durch Kalk von Gerbstoff befreit, eingedampft und mit Wasser aufgenommen. Das in Wasser lösliche gelbe bittere Extract ist das Geraniin, unlöslich in absolutem Weingeist und Aether. Müller (*N. Br. Arch.* 22, 29).

31. *Geumbitter.* — Aus der *Radix Geï urbani*. Man zieht die gepulverte Wurzel nach Zusatz von $^1/_3$ ihres Gewichts an Kalkhydrat mit Weingeist von 40 Proc. aus, destillirt den Weingeist ab, verdunstet den Rückstand zur Trockne, zieht den Rückstand mit warmem Weingeist von 0,833 spec. Gew. aus, verdunstet wieder und löst in Wasser. Aus der Lösung wird der Kalk durch Oxalsäure niedergeschlagen, worauf man mit kohlensaurem Bleioxyd neutralisirt, filtrirt, verdunstet, in Weingeist löst, Hydrothion einleitet und ohne das Schwefelblei abzufiltriren eintrocknet. Aus dem Rückstande wird das Geumbitter mit Weingeist ausgezogen. — Amorphes honiggelbes Extract, neutral, stickstofffrei. Wird durch Vitriolöl geröthet, durch warme Salpetersäure in einen gelben Farbstoff verwandelt. Löst sich schwierig in Wasser; bildet mit Kali, Kalk und Bleioxyd in Wasser und Weingeist lösliche, durch Säuren fällbare Verbindungen. Die mit überschüssigem Bitterstoff bereitete Kalkverbindung gelatinirt beim Erkalten ihrer warmen weingeistigen Lösung. — Löst sich leicht in Weingeist und Aether. Buchner (*Repert.* 85, 184; *Berzel. Jahresber.* 25, 718).

32. *Granatin.* — Aus den Schalen der unreifen Granatfrüchte. Man befreit das weingeistige Extract vom Gerbstoff, zieht es mit verdünnter Schwefelsäure aus und fällt mit Alkalien. Die weingeistige Lösung des Niederschlages liefert Krystalle, welche beim Erhitzen mit Geruch nach Brod verbrennen, sich in verdünnten Säuren auflösen und mit Salpetersäure blutroth färben. Landerer (*Repert.* 68, 363). Hierher gehört vielleicht Latour de Trie's *schwerlösliches Harz der Granatwurzelrinde* [sein Granatin ist einerlei mit Mannit (VII, 786)], welches sich aus dem ätherischen Auszuge nach dem Abdestilliren des Aethers scheidet, auch aus dem weingeistigen Auszuge durch Wasser gefällt wird. Geschmackloses gelbweisses Pulver, verbrennlich, schwärzt sich mit Salpetersäure

und färbt sich dann schön blutroth, beim Erhitzen Kleesäure erzeugend. Löst sich in Vitriolöl mit gelber Farbe, nicht in Wasser, wenig in wässrigem Ammoniak, schnell mit purpurrother Farbe in Alkalien, durch Säuren fällbar. Löst sich wenig in Aether und in kaltem, reichlicher in heissem Weingeist. Latour de Trie (*J. Pharm.* 17, 509).

Aus der Wurzelrinde des wilden Granatbaumes erhielt Landerer (*Repert.* 61, 92) scharfe Krystalle, anscheinend vom Granatin zu unterscheiden. Sie werden aus dem weingeistigen Auszuge des wässrigen Extracts erhalten. Weisse seidenglänzende sternförmige vereinigte Nadeln von scharfem pfefferartigem Geschmack, theilweis sublimirbar, doch schmeckt das Sublimat fade und süsslich. Sie lösen sich in 200 Th. Wasser, in Salpetersäure mit grüngelber Farbe, auch in wässrigem Ammoniak und in Alkalien. Landerer. — Das *Punicin* Righini's wird aus derselben Rinde erhalten. Erwärmt man das weingeistige Extract mit Kalilauge und tropft Schwefelsäure ein, so scheidet es sich als ölig-harzige Masse aus, welche bei — 7° fest wird. Gelbweiss, riecht dem Veratrin ähnlich, schmeckt scharf. Brennt nach Art der Harze mit scharfem Dampf. Löst sich in Säuren und wird durch Ammoniak gefällt (!). Righini (*N. J. Pharm.* 5, 298; *J. Chim. méd.* 20, 132).

32 a. *Grönhartin.* — Von de Vrij aus dem Grönhartholz von Surinam, wie Bebirin (VII, 1599) aus dem Holz des Bebeerubaumes erhalten. Nach Stein vielleicht mit Taigutinsäure (VII, 1420) einerlei.

Krystallisirt aus Wasser in schiefen Säulen, aus Weingeist in glänzenden goldfarbigen Krystallen, dem Jodblei ähnlich, welche sich an einander hängen. Leicht schmelzbar und beim Erkalten krystallisch erstarrend; sublimirt zum Theil in Krystallen. Geschmacklos, in weingeistiger Lösung bitter. Hält im Mittel 74,64 Proc. C, 5,32 H, der Formel $C^{60}H^{26}O^{12}$ (Rechn. = 74,6 Proc. C, 5,3 H) entsprechend.

Löst sich in warmer Salpetersäure mit braunrother Farbe ohne Freiwerden von Salpetergas; aus der Lösung in kochender Salpetersäure scheidet Wasser gelbe Krystallkörner, welche mit Chlorkalk Chlorpikrin bilden. — Chlorkalk entfärbt die weingeistige Lösung. — Brom entwickelt Hydrobrom und erzeugt eine zusammengebackene orangefarbene Masse; versetzt man mit gesättigtem Bromwasser, so lange noch Entfärbung erfolgt, so wird eine bei 100° zersetzbare Bromverbindung erhalten, welche sich kaum in Wasser, leicht mit braunrother Farbe in Weingeist und leicht in Natronlauge löst. Sie hält im Vacuum 42,61 Proc. C, 3,70 H und 37,46 Br, der Formel $C^{60}H^{22}Br^4O^{12} + 6HO$ entsprechend. — Achtstündiges Kochen mit Barytwasser entwickelt aus Grönhartin Gewürzgeruch, bildet Ameisensäure und ein Destillat, welches Silbersalpeter reducirt, doch wird nur ein Theil des Grönhartins zersetzt.

Löst sich nicht in kaltem Wasser; die bei längerem Kochen mit Wasser erhaltene braunrothe Lösung scheidet nach Tagen Krystalle ab, aber bleibt gefärbt. — Löst sich in Vitriolöl mit gelbrother Farbe. — Ammoniak, Aetzalkalien und Barytwasser färben die Krystalle oder die weingeistige Lösung dunkelroth und bilden haarförmige Krystalle. — Essigsaure Thonerde färbt die Lösungen purpurn, so wirken auch Bleizucker, Bleiessig und essigsaures Kupferoxyd, welche aber auch Niederschläge erzeugen. — Reducirt Kupferoxydkali auch nach dem Kochen mit Säuren nicht. — Färbt salzsaures Eisenoxyd blutroth.

Löst sich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Weingeist und Aether in der Kälte mit goldgelber, beim Kochen mit braunrother Farbe. Stein (*J. pr. Chem.* 99, 1).

33. *Guacin.* — In den Guacoblättern von *Micania Guaco.* Man erschöpft dieselben mit Aether, destillirt die Tinctur, kocht den trocknen Rückstand mit Wasser aus, so lange dasselbe noch bitteren Geschmack annimmt, dampft ab, löst das Extract in absolutem Weingeist und verdunstet wieder. — Hellbraune zerreibliche Masse, geruchlos, bitter, nicht alkalisch reagirend. Schmilzt bei 100°. — Löst sich wenig in kaltem Wasser und scheidet sich aus

der Lösung in kochendem beim Erkalten. Löst sich in Weingeist und Aether. Fauré (*J. Pharm.* 22, 291). M. Pettenkofer (*Repert.* 86, 311) zieht die Blätter mit Weingeist aus, entfärbt die Tinctur durch Hinstellen mit Thierkohle, wobei sie den bitteren Geschmack nicht verliert, destillirt, löst den Rückstand in Aether und verdunstet. Das hellbraune brüchige harzartige Guacin ist theilweis in Wasser löslich, es entwickelt im feuchten Zustande oder beim Uebergiessen mit verdünnter Schwefelsäure den betäubenden Geruch der frischen Blätter und bewirkt zu 1 Gran Erbrechen.

34. *Hopfenbitter.* — Von Lermer rein dargestellt und untersucht. Payen u. Chevallier (*J. Pharm.* 8, 216; *J. Chim. méd.* 2, 533) unterschieden einen Bitterstoff (= *Lupulite*) und ein Harz der Hopfendrüsen, letzteres ist nach Vlaanderen (*Scheikund. Verhandel. en Onderzoek II. Deel, 1. Stuck, Onderz.* 87; Ausz. *Lieb. Kopp* 1858, 448) dunkelbraun, geschmacklos, nach der Formel $C^{54}H^{85}O^{11}$ zusammengesetzt. — Nach Wagner und Flückiger (*Pharm. Viertelj.* 14, 7) halten die Hopfendrüsen Quercitrin (VII, 1394), was Lermer bestreitet. Ueber ein kratzendes Weichharz der Hopfensprossen s. Leroy (*J. Chim. méd.* 16, 3).

Darstellung. Man erschöpft 15 Pfd. Hopfen durch Ausziehen mit 60 Pfd. Aether, destillirt den Aether ab, behandelt den schwarzgrünen schmierigen Rückstand mit kaltem Weingeist, welcher Wachs ungelöst lässt, filtrirt, verdunstet und nimmt den Rückstand wieder in Aether auf. Die ätherische Lösung wiederholt und so lange mit starker Kalilauge geschüttelt, als sich diese noch gelb färbt, giebt an die Lauge Harze, einen Theil des Bitters und anderes ab, die aufschwimmende braune Aetherschicht hält Hopfenbitterkali gelöst, welches man durch Schütteln mit Wasser entzieht. Man fällt die wässrige Lösung mit Kupfervitriol, sammelt den Niederschlag, von dem bei freiwilligem Verdunsten des Filtrats noch auskrystallisirt, wäscht ihn sorgfältig mit nicht zu viel Aether, zerlegt seine Lösung in mehr Aether mit Hydrothion und verdunstet die vom Schwefelkupfer abfiltrirte Lösung im Kohlensäurestrom zum Syrup, welcher bei 24-stündigem oder längerem Stehen zum braunen Krystallbrei erstarrt. Aus diesem ist die Mutterlauge durch Anrühren mit Nitrobenzol und Auftragen der Masse auf getrocknete Gypsplatten zu entfernen, da andere Flüssigkeiten Krystalle und Mutterlauge gleichzeitig lösen. Lermer.

Hierbei bemerkte Lermer noch folgende Körper: a. Feine weisse Nadeln von mehr als 110° Schmelzpunct. Sie sind in der zum Schütteln des Aetherauszuges benutzen Kalilauge enthalten und werden durch Zusatz von Schwefelsäure bis zur Trübung, Fällen mit Kupfervitriol, Zerlegen des schmutziggelben Niederschlages mit Hydrothion, Auflösen und Umkrystallisiren aus Aether erhalten. — b. Schilfartige mikroskopische Krystalle, welche beim Erhitzen unter theilweiser Zersetzung sublimiren, vielleicht stickstoffhaltig. Sie bleiben nach Entfernung des Hopfenbitterkalis im Aether gelöst und scheiden sich beim Verdunsten als graue weiche Masse aus, welche aus Aether krystallisirt.

Eigenschaften. Spröde stark glasglänzende rhombische Säulen. Für sich geschmacklos, in Weingeist gelöst stark und rein bitter. Reagirt sauer. — Wird beim Aufbewahren (an der Luft?) gelb, weich und unkrystallisirbar.

Löst sich nicht in *Wasser.* — Das *Kupferoxydsalz* (s. oben) wird als tiefblauer, nach dem Trocknen blasserer Niederschlag, auch in Krystallen erhalten, welche sich in viel Aether lösen. Hält im Mittel 60,79 Proc. C, 7,29 H, 19,22 O und 12,70 CuO, der Formel $C^{32}H^{25}O^{7},CuO$ entsprechend (Rechn. 61,4 C, 7,99 H, 12,7 CuO). Lermer.

Das Bitter löst sich sehr leicht in *Schwefelkohlenstoff, Weingeist, Aether, Chloroform, Benzol* und *Terpenthinöl.* Lermer (*Dingl.* 169, 54; *Pharm. Viertelj.* 12, 504; *Lieb. Kopp* 1863, 598).

35. *Giftiger Stoff aus den Fruchtschalen von Hyaenanche globosa*, einer Euphorbiacee Südafrikas. Man fällt den wässrigen Absud mit Bleizucker, leitet in das Filtrat Hydrothion, filtrirt wieder, verdunstet und vermischt die conc.

wässrige Lösung des Rückstandes mit Weingeist, welcher Gummi und äpfelsaure Salze fällt. Das Filtrat mit Aether vermischt, scheidet Zucker als Syrup aus, worauf die abgehobene ätherische Lösung beim Verdunsten das Gift als gelblichen Firniss zurücklässt, welcher noch kleine Mengen Essigsäure und flüchtiges Oel hält. — Amorph, sehr bitter, in kleinen Gaben tödtlich wirkend. Löst sich leicht in Wasser. Henkel (*N. Br. Arch.* 94, 30).

36. *Bitter des isländischen Mooses.* — Man entfernt aus dem mit heissem Weingeist bereiteten Extract durch warmes Wasser Zucker und Salze, durch wenig Weingeist Blattgrün, wo das Bitter als hellgelbes leichtes sehr bitteres Pulver bleibt. Löst sich wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in wässrigen kohlensauren Alkalien zur grünen sehr bitteren Flüssigkeit, welche beim Kochen den bitteren Geschmack verliert, die wässrige Lösung lässt dabei braunes Pulver fallen. Salzsäure und Essigsäure fällen aus der alkalischen Lösung weisse, in der überschüssigen Säure lösliche Flocken, Bleiessig und salpetersaures Quecksilberoxydul fällen die wässrige Lösung. — Löst sich mit gelbgrüner Farbe etwas reichlicher in Weingeist als in Wasser. Berzelius (*Schw.* 7, 332).

37. *Kämpferid.* — Aus der Galangawurzel. Man erschöpft das grobe Wurzelpulver mit Aether und destillirt, wobei ein brauner zäher Balsam mit Krystallen bleibt. Letztere werden durch sehr oft wiederholtes Behandeln mit schwächerem, stärkerem Weingeist und Aether, doch schwierig für sich erhalten; im Wasserbade erhitzt geben sie ein Oel aus, nach dessen Entfernung man noch aus Weingeist umkrystallisirt. — Gelbliche perlglänzende Blättchen, neutral, ohne Geruch und Geschmack, bei 100° noch nicht schmelzbar. Verbrennlich. Wird durch Vitriolöl gelb, dann schön und dunkelgrün gefärbt, worauf Wasser braunes Harz abscheidet. — Löst sich in 1000 Th. kochendem Wasser, in Ammoniak und Kalilauge mit intensiv gelber Farbe, durch Säuren fällbar, in kohlensaurem Natron unter Freiwerden von Kohlensäure, letztere Lösung erstarrt beim Erkalten zur Gallerte. Löst sich in heisser Essigsäure in 50 Th. Weingeist von 75 Proc., 6 Th. kochendem, in 25 Th. Aether bei 18°. Hält im Mittel 64,48 Proc. C, 4,40 H und 31,12 O. Brandes (*N. Br. Arch.* 19, 52.

38. *Bitter der Kopalkirinde.* — Widrig bitteres Extract, welches die in Wasser löslichen, nicht durch Bleiessig fällbaren Antheile des weingeistigen Extracts hält. Die wässrige Lösung wird durch Vitriolöl rosenfarben, sie wird durch salzsaures Zinnoxydul, Eisenvitriol und Galläpfelaufguss gefällt. Mercadieu (*J. Chim. méd.* 1, 236).

39. *Bitterstoff aus Lathyrus angustifolius.* — Man behandelt das weingeistige Extract der Samen mit Aether, löst den Rückstand in ätherhaltigem Weingeist von 94 Proc. und verdunstet. — Gelbliche weiche sehr bittere Masse, die in wässriger Lösung mit Thierkohle gekocht, beim Verdunsten des Filtrats schwach gelblich gefärbt zurückbleibt, während die Kohle eine braune bittere Substanz aufnimmt. — Neutral. Verbrennt mit schwach glänzender Flamme, verkohlt im Platinlöffel Essigsäuregeruch entwickelnd. Wird durch Vitriolöl in concentrirter Lösung braun gefärbt, in verdünnter nicht verändert. Fällt Galläpfeltinctur. Reinsch (*Jahrb. pr. Pharm.* 18, 37).

40. *Linarin, Linaracrin, Linaresin.* — Aus der *Linaria vulgaris.* Wird der Absud der Pflanze von den durch Bleizucker und Bleiessig fällbaren Theilen dann noch vom überschüssigen Blei befreit und mit Gerbsäure gefällt, so hält dieser Niederschlag obige 3 Stoffe. Man zerlegt ihn mit Bleioxyd, zieht mit Weingeist aus und trennt durch Behandeln mit Aether und Wasser. — *Linarin* ist weiss, krystallisch und bitter, löslich in Wasser; *Linaracrin* ein gelbbraunes amorphes kratzendes Harz, in Aether löslich; *Linaresin* gelbbraun, zerreiblich, schwach kratzend, in Weingeist, nicht in Wasser und Aether löslich. Wale (*Jahrb. pr. Pharm.* 27, 16).

41. *Linin.*

Pagenstecher. *Repert.* 72, 311; ferner mit Berichtig. 76, 213 und 79, 216.
L. A. Buchner. *Repert.* 88, 173.
C. Schröder. *N. Repert.* 10, 11; *Chem. Centr.* 1861, 124; *Lieb. Kopp* 1860, 546.

Im *Linum catharticum* (VIII, 29), besonders nach der Blüthe.

Darstellung. 1. Man digerirt die Pflanze mit verdünnter Kalkmilch, versetzt das lebhaft gelbe Filtrat mit Salzsäure, schüttelt mit Aether, decanthirt die ätherische Schicht und unterwirft sie der Destillation, wobei das Linin aus dem Rückstande krystallisirt. Schröder. — 2. Man behandelt das wässrige Extract mit Weingeist, destillirt die Tinctur und lässt die rückständige Flüssigkeit einige Tage stehen, wo sie zerreibliches Harz absetzt, welches das Linin enthält. Dieses wäscht man mit Wasser, dann mit Aether oder kaltem Weingeist von 0,88 spec. Gew., der das Harz löst und das Linin weiss zurücklässt, das bei freiwilligem Verdunsten seiner Lösung in absolutem Weingeist krystallisch erhalten wird. Pagenstecher. — 3. Man erschöpft das getrocknete Kraut mit absolutem Weingeist, verdunstet die Tincturen, behandelt den Rückstand mit Wasser und das ungelöst Gebliebene mit concentrirter Essigsäure, welche Linin löst, Harz und Blattgrün zurücklässt. Die essigsaure Lösung lässt beim Vermischen mit Wasser Linin fallen, das man durch Decanthiren auswäscht und durch wiederholtes Auflösen im warmen Weingeist von 20 bis 30 Proc. völlig weiss erhält. — Auch kann man zur Reinigung entweder das unreine Linin mit weingeistigem Bleizucker und mit Ammoniak versetzt zur Trockne verdunsten und aus dem gepulverten Rückstande mit Aether das Linin ausziehen, oder man reibt die weingeistige Lösung mit käuflichem kohlensauren Ammoniak zum Brei zusammen und schüttelt diesen mit Aether, der das Linin aufnimmt. Pagenstecher. — 4. Buchner befreit den wässrigen Auszug des Krauts durch Aufkochen und Filtriren von Eiweiss, vermischt ihn mit hinreichend viel Salzsäure oder Schwefelsäure, sammelt und wäscht den grösstentheils aus Linin bestehenden Niederschlag und reinigt ihn wie oben.

Eigenschaften. Blendend weisse seidenartige Krystalle. Schröder. Meist weisses leichtes Pulver oder hellgelbe zerreibliche Tröpfchen, aus der weingeistigen oder essigsauren Lösung werden bisweilen kurze Säulen erhalten. Schmilzt bei 112 bis 118°. Pagenstecher. Schmeckt in weingeistiger Lösung stark und anhaltend bitter. Schwerer als Wasser. Neutral. Stickstofffrei. Wirkt purgirend. — Hält 62,92 Proc. C, 4,72 H und 32,36 O. Schröder.

Verkohlt bei stärkerem *Erhitzen* mit reizendem Geruch. — *Salpetersäure* bildet eine braunrothe Lösung und oxalsäurefreie Krystalle. — *Vitriolöl*, conc. *Phosphorsäure* oder *Arsensäure* lösen mit dunkelvioletter Farbe. — Bei mehrstündigem Erhitzen mit *Chlorzink* auf 100° wird eine röthliche Masse gebildet, welche Wasser tief kirschroth färbt. Pagenstecher.

Linin löst sich etwas in kochendem *Wasser*. Es färbt sich in wässrigem *Ammoniak* und in *Kalilauge* gelb und löst sich mit gelber Farbe, durch Säuren fällbar. Buchner. — Löst sich in *Chloroform*, Schröder, in conc. *Essigsäure*, durch Wasser fällbar; in absolutem *Weingeist* fast nach jedem Verhältniss, wenig (leicht, Schröder) in *Aether* und kaum in *flüchtigen Oelen*. Es wird durch *Thierkohle* der weingeistigen Lösung entzogen. Pagenstecher.

42. *Liriodendrin.* — In der frischen, im Winter gesammelten Wurzelrinde des Tulpenbaums zu 2 bis 3 Proc. — Man digerirt die gepulverte Rinde mit Weingeist von 38° Temp., engt die Tinctur auf $^1/_5$ ein und lässt erkalten, wo Liriodendrin in gelben Tropfen niederfällt, welche beim Erkalten fest werden. Die abgegossene Flüssigkeit wird zum Honig verdunstet und mit Ammoniak gemischt, wodurch der Rest des Liriodendrins gefällt wird. Man wäscht sämmtliches Liriodendrin mit Kalilauge, so lange dieselbe gefärbt abläuft, löst es in wenig starkem Weingeist bei 38° Temp., mischt Wasser von derselben Temperatur bis zur milchigen Trübung hinzu und lässt erkalten, wo Krystalle anschiessen, von denen die Mutterlauge beim Verdunsten bei 38° noch mehr liefert,

Die *wasserhaltigen* Krystalle sind farblose rechtwinkliche Nadeln oder Säulen, auch der Borsäure ähnliche Schuppen von bitterem nicht scharfem Geschmack. Neutral. Schmilzt bei 82°, sublimirt bei wenig erhöhter Temperatur, wobei jedoch einige Zersetzung nicht zu vermeiden ist, indem zugleich gewürzhafte dichte Nebel auftreten, zum wasserhellen Firniss sich verdichtend, und sprödes braunes Harz zurückbleibt. — *Jod* färbt die Krystalle sogleich orangeroth; in kaltem wässrigen Liriodendrin überzieht es sich mit einer gelben matten Haut. — *Chlor*, welches man in weingeistiges Liriodendrin leitet, erzeugt ein sehr bitteres Harz, welches sich beim Verdunsten in durchsichtigen Körnern absetzt. — *Salpetersäure* löst Liriodendrin leicht ohne Färbung oder Gasentwicklung, auch bei gelindem Verdunsten keine Zersetzungserscheinungen zeigend. — Löst sich mit dunkelrothgelber Farbe in *Vitriolöl*, durch Wasser als festes geschmackloses Harz fällbar. — Wird durch heisse *Salzsäure* unter Ausscheidung einer grünen Substanz zersetzt.

Löst sich kaum in kaltem, viel reichlicher in kochendem *Wasser*. Verdünnte *Säuren* und *Alkalien* vermehren die Löslichkeit nicht, letztere wirken in der Hitze zersetzend. — Löst sich leicht in *Weingeist* und *Aether*. Emmet (*J. Pharm.* 17, 400; *N. Tr.* 24, 2, 274; *Br. Arch.* 39, 44; *Repert.* 75, 88).

43. *Loliin.* — Aus dem Samen von *Lolium temulentum*. Bley (*Repert* 48, 169; 62, 175) zieht die Samen mit Wasser aus, verdunstet, zieht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus, verdunstet wieder, löst in Wasser, verdunstet abermals und löst in Weingeist. Aus der weingeistigen Lösung fällt Aether das Loliin als leichtes schmutzig-weisses Pulver. Verbrennlich, in kaltem, mehr in heissem Wasser und in heissem Weingeist löslich, von schwach saurer Reaction. — Ludwig u. Stahl (*N. Br. Arch.* 119, 59; s. das. ihre Darstellungsweise) erhalten das Loliin als zähe gelbe bitterkratzende Masse, welche sich in Wasser, Weingeist und Aetherweingeist löst und mit verdünnten Säuren in Zucker und flüchtige Säuren spaltet.

44. *Lupinin.* — Aus den Samen der Lupine. Scheidet sich aus der wässrigen, mit Thierkohle gereinigten Lösung des weingeistigen Extracts. Kleine weisse sehr bittere Körner, welche an der Luft feucht werden. Wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert, durch heisse Salpetersäure mit Orangefarbe zersetzt. Löst sich leicht in wässrigem, nicht in absolutem Weingeist und nicht in Aether. Cassola (*J. Chim. méd.* 10, 688; *Ann. Pharm.* 13, 308). Landerer (*N. Repert.* 1, 446) erhielt so Krystalle, in Alkalien löslich und durch Säuren fällbar.

45. *Lycopin.* — Aus *Lycopus europaeus*. Man zieht das wässrige Extract der Blätter mit Weingeist aus, fällt mit Wasser das meiste Blattgrün, verdunstet und löst den Rückstand abwechselnd in Aether und Wasser, so lange dies noch Unlösliches zurücklassen. — Farblose durchsichtige amorphe Masse, geruchlos, stark bitter. Wird in Wasser weich und fliesst beim Erhitzen zu dicken flüssigen Tropfen zusammen; löst sich in 500 Th. Wasser, welche Lösung sich beim Erkalten trübt, nicht reichlicher in verdünnten Säuren und Alkalien, leicht in warmem Eisessig, durch Wasser in weissen Flocken fällbar. Löst sich sehr leicht in Weingeist und Aether. Geiger (*Repert.* 15, 11).

46. *Marrubiin.*

Harms. *N. Br. Arch.* 83, 144; 116, 141.
Kromayer. *N. Br. Arch.* 108, 257; *Chem. Centr.* 1862, 58; *Lieb. Kop.* 1861, 747.

Der Bitterstoff des *Marrubium vulgare*. Von Mein entdeckt.

Darstellung. Man zieht das trockne Kraut 3 Mal mit heissem Wasser aus, verdunstet zum Syrup, behandelt denselben mit Weingeist, destillirt und schüttelt den dunkelbraunen Rückstand mit Kochsalz und Aether, wo der Aether den Bitterstoff aufnimmt und bei freiwilligem Verdunsten zurücklässt. Reinigung

durch Umkrystallisiren aus Weingeist, wobei man, um Krystalle zu erhalten, die kochende weingeistige Lösung mit kochendem Wasser bis zur Trübung versetzt und erkalten lässt. 25 Pfd. trocknes Kraut liefern 2 Gramm. Harms. — Kromayer entzieht dem vom Eiweiss befreiten Saft des Krautes das Marrubiin durch Schütteln mit Knochenkohle, kocht die Kohle mit Weingeist aus, entfernt durch Schütteln der mit Wasser bis zur Trübung verdünnten Tinctur mit Bleioxydhydrat beigemengte Gerbsäure, leitet in das Filtrat Hydrothion, filtrirt, verdunstet und reinigt durch Auflösen in Aether, oder auch durch Lösen in viel heissem Wasser, Zumischen von Weingeist und langsames Verdunsten, doch wird so das meiste Marrubiin amorph erhalten. Wird dagegen das ausgepresste Kraut mit Wasser ausgekocht, der Absud mit Knochenkohle geschüttelt, letztere mit Weingeist ausgekocht, die Tinctur verdunstet und der Rückstand mit Aether geschüttelt, so werden beim Verdunsten des Aethers reichlicher Krystalle erhalten. — Auflösen in heissen Flüssigkeiten macht das Marrubiin leicht amorph, doch krystallisirt es dann bei längerem Stehen der weingeistigen Lösung. Harms.

Eigenschaften. Farblose Nadelsterne. Harms. Wird aus Weingeist in Nadeln, aus Aether in farblosen Tafeln, dem Gyps ähnlich, erhalten. Kromayer. Schmilzt bei 148°, Harms, bei 160° zum farblosen Oel, welches beim Erkalten strahlig krystallisch erstarrt. Kromayer. Schmeckt sehr bitter und etwas kratzend. Neutral. — Färbt sich etwas an der Luft.

Bei der *trocknen Destillation* im Röhrchen werden Oeltropfen erhalten; auf *Platinblech* verbrennt Marrubiin mit stechenden reizenden Dämpfen. — Löst sich in *Vitriolöl* mit braungelber Farbe. — Wird nicht durch heisse conc. *Salzsäure* verändert, durch *Salpetersäure* erst beim Erhitzen gelöst. — Nicht zersetzbar durch wässrige *Alkalien*. — Reducirt aus *Silberoxydammoniak* beim Kochen etwas Metall. Kromayer.

Löst sich kaum in kaltem und kochendem *Wasser*, leicht in *Weingeist* und *Aether*. Aus der weingeistigen Lösung scheidet Wasser Oeltropfen, aber bei ruhigem Stehen der mit Wasser bis zur Trübung vermischten Lösung werden Krystalle erhalten. Die Lösungen werden durch Metallsalze und Gerbsäure nicht gefällt, durch salzsaures Eisenoxyd nicht gefärbt. Kromayer.

47. *Maticin.* — Aus den Blättern der Maticopflanze. Man fällt den wässrigen Absud mit Bleizucker, entfernt das im Filtrat gelöste Blei, verdunstet zum Syrup, löst in Weingeist und verdunstet wieder. Gelbbraunes sehr bitteres Extract, in Wasser und Weingeist, nicht in Aether löslich. Wird aus der wässrigen Lösung durch Kali und Ammoniak gefällt. Hodges *(Phil. Mag.* 25, 202; *Handwörterb.* 5, 141).

48. *Mudarin.* — Aus der Wurzelrinde von *Calotropis Mudarii*, welche brechenerregend wirkt. Wird dem weingeistigen Extract durch Wasser entzogen. Hellbraune amorphe brüchige Masse, geruchlos, schmeckt ekelhaft bitter. Löst sich leicht in kaltem Wasser, diese Lösung trübt sich bei 23°, wird bei 35° zur Gallerte, welche sich bei stärkerem Erhitzen zur pechartigen Masse zusammenzieht und beim Erkalten erst nach mehrtägiger Berührung mit Wasser wieder löst. Löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether, Terpenthinöl und Baumöl. Duncan *(Phil. Mag. and Annals of Phil.* 10, 465; *Berz. Jahresber.* 12, 269).

49. *Narcitin.* — In den Blumen, reichlicher (zu 37 Proc.) in den Zwiebeln von *Narcissus Pseudonarcissus.* — Weiss, durchsichtig, von schwachem Geruch und Geschmack. Bewirkt Erbrechen. Zerfliesslich, löst sich in Wasser, Weingeist und Essig. Jourdain (*J. Chim. méd.* 16, 330).

50. *Narthecin, Narthecinsäure* und and. Bestandth. des *Narthecium ossifragum.* 1. *Narthecinsäure.* Man zieht die zerkleinerte Pflanze wiederholt mit natronhaltigem Wasser aus, fällt die mit Essigsäure angesäuerten Auszüge zunächst mit Bleizucker, wodurch Farbstoff ausgeschieden wird, sodann mit Blei-

essig, sammelt, wäscht und zerlegt letzteren Niederschlag mit Hydrothion. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zum Extract verdunstet und mit Aether digerirt, gibt an diesen Nartheciumsäure ab, von welcher noch mehr in weissen Krystallen erhalten wird, wenn man das Schwefelblei mit heissem Wasser wäscht und diese Waschwasser langsam verdunstet. — Weisse glänzende Nadeln, aus mikroskopischen schief rhombischen Säulen gebildet. Schmeckt stark sauer, zersetzt sich beim Erhitzen unter Ausscheidung von Kohle. Löst sich in Wasser, bildet mit den Alkalien und Erdalkalien in Wasser lösliche, nicht krystallisirbare Verbindungen. Aus nartheciumsaurem Kali fällen Bleizucker und salpetersaures Bleioxyd weissen, in Säuren löslichen Niederschlag, salzsaures Eisenoxyd gelblichen, Kupfervitriol weissgrünen, Chlorquecksilber weissen, salpetersaures Silberoxyd weissen Niederschlag, welcher sich rasch röthet. — Die Säure löst sich in Weingeist und Aether.

2. *Narthecin.* — Man zieht das mit Wasser erschöpfte Kraut mit Weingeist aus, fällt die Tinctur mit Bleizucker, behandelt das Filtrat mit Hydrothion, dann noch mit Thierkohle, destillirt den meisten Weingeist ab und lässt freiwillig verdunsten. Die entstehenden Warzen sind durch Umkrystallisiren aus Aether zu reinigen. — Zerreibliche weisse Masse, welche bei 35° zum gelben Oel schmilzt. Schmeckt sehr kratzend, reagirt sauer. Nicht unzersetzt flüchtig, verbrennt mit widrigem Geruch. Löst sich in Vitriolöl mit brauner, in rauchender Salpetersäure ohne Gasentwicklung mit gelber Farbe, aus diesen Lösungen durch Wasser fällbar. Löst sich wenig in Wasser, leicht in Alkalien, durch Säuren fällbar.

3. *Harzsäure aus Narthecium.* — Wird dem mit natronhaltigem Wasser und mit Weingeist erschöpften Kraute durch nochmalige Behandlung mit alkalischem Wasser (!) entzogen und aus der goldgelben Lösung durch Säuren gefällt. Verbrennlich, durch Vitriolöl und rauchende Salpetersäure zersetzbar. Löst sich nicht in Wasser, in wässrigen Alkalien mit dunkelgelber Farbe, durch Bleizucker fällbar, in Weingeist, nicht in Aether.

4. *Nartheciumfarbstoff.* — Wird aus dem (nach 1) mit alkalischem Wasser bereiteten Auszuge des Krautes mit Nartheciumsäure durch Bleiessig gefällt und bleibt in dem Extracte, welchem Aether die Nartheciumsäure entzog. Behandelt man dieses Extract nach einander mit Wasser und wässrigen Alkalien, so bleibt ein Rest, aus dessen weingeistiger Lösung Wasser den Farbstoff als gelbrothes Pulver fällt. — Lockeres ocherfarbenes Pulver, welches sich in Vitriolöl mit grünbrauner Farbe löst, durch Salpetersäure unter Gasentwicklung zersetzt wird. Löst sich nicht in Wasser, wässrigen Alkalien und in Aether. Löst sich in Weingeist. Walz (*N. Jahrb. Pharm.* 14, 345; *N. Br. Arch.* 105, 257; *Lieb. Kopp* 1860, 545).

Ueber die giftigen Eigenschaften des *Narthecium ossifragum* s. *Botan. Zeitung* 1866, 351, woselbst Buchenau nach Mittheilung von Wöhler angiebt, v. Uslar habe im Narthecium vergeblich einen besonderen Stoff aufzufinden versucht.

51. *Nigellin.* — Aus den Samen von *Nigella sativa.* Die mit Weingeist von 80 Proc. bereitete Tinctur scheidet sich beim Abdestilliren in eine obere Oelschicht und in eine untere wässrige, welche man noch mit Aether schüttelt, so lange dieser Fett auszieht. Nach Entfernung des Aethers verdünnt man mit Wasser, worauf Harz gefällt wird, beseitigt dieses, fällt mit Bleiessig, leitet in das Filtrat Hydrothion, filtrirt das Schwefelblei ab, verdunstet und zieht mit Weingeist aus, welcher das Nigellin beim Abdestilliren zurücklässt. — Es ist eine gelbe Masse von Terpenthindicke, Geruch nach Schwarzkümmel und stark bitterem Geschmack. Verbrennlich. Bildet mit Salpetersäure Oxalsäure und gelbe, der Pikrinsäure ähnliche Substanz. Die wässrige Lösung schillert auf Zusatz von Ammoniak, Kalk- und Barytwasser schön grün, was durch Säure verschwindet. sie fällt Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxydul und Sublimat, nicht andere Metallsalze. Reinsch (*Jahrb. pr. Pharm.* 4, 384).

51 a. *Palicourin, Palicureasäure, Palicureagerbsäure.* — Bestandtheile der *Palicourea Marcgravii*, einer brasilianischen Rubiacee. S. Peckolt *(N. Br. Arch.* 127, 93).

52. *Paratodobitter.* — Aus der Rinde. Man zieht den nicht in Aether löslichen Theil des weingeistigen Extracts mit Wasser aus, entfernt aus der Lösung die durch Bleizucker fällbaren Theile nnd verdunstet, wo der Bitterstoff vermischt mit essigsaurem Kali als gelbbraunes Extract bleibt. Neutral, zerfliesslich, leicht löslich in Weingeist, nicht in Aether. Fällbar durch Bleiessig, Sublimat, Silbersalpeter und Gerbsäure. Henry *(J. Pharm.* 9, 410). Wird auch durch Chlorplatin gefällt und ist aus der gerbsauren Verbindung durch Kalk unverändert zu scheiden. Winckler *(Repert.* 92, 42).

53 a. *Phycinsäure.* — Zu 1 Proc. im *Protococcus vulgaris*, einer Alge, zugleich mit Erythroglucin (VI, 300). Scheidet sich aus dem weingeistigen Auszuge beim Einengen und wird durch Waschen mit Aether und Umkrystallisiren aus heissem Weingeist gereinigt. — Weisse undurchsichtige Nadeln von 0,896 spec. Gew., geschmacklos, geruchlos und luftbeständig. Schmilzt bei 136° zur bräunlichen Flüssigkeit, welche beim Erkalten krystallisch gesteht. Neutral. Hält im Mittel 70,22 Proc. C, 3,72 N, 11,76 H und 14,30 O. — Kocht unter Zersetzung bei 250° und lässt Oel übergehen. Wird durch wärme Salpetersäure zersetzt, dabei ein leichtes Oel und Krystalle erzeugend. — Löst sich nicht in Wasser, in Vitriolöl, durch Wasser fällbar. Bildet mit den Alkalien krystallisirbare neutrale Salze, deren Lösung wie Seife schäumt und durch Kohlensäure zerlegt wird. Das weisse unlösliche Silbersalz schwärzt sich am Lichte. — Die Säure löst sich in Weingeist, Aether, flüchtigen und fetten Oelen. Lamy *(N. Ann. Chim. Phys.* 35, 129; *Ann. Pharm.* 84, 369).

53. *Plumbagin.* — In der Wurzel von *Plumbago europaea.* Man zieht nicht zu holzige Wurzeln und am besten den schärferen Rindentheil mit lauem Aether aus, dampft die ätherische Tinctur ab, kocht den schwarzen Rückstand mit Wasser aus, welches Plumbagin und Gallussäure aufnimmt und filtrirt kochend. Das beim Erkalten niederfallende Plumbagin wird gesammelt und das überstehende Wasser zum nochmaligen Auskochen des schwarzen Rückstandes benutzt, was man wiederholt, so lange sich beim Erkalten noch Plumbagin absetzt. Reinigung durch Umkrystallisiren aus Aether oder Aetherweingeist. — Sehr zarte zerbrechliche pomeranzen- oder citronengelbe büschelförmig vereinigte Nadeln, welche in gelinder Hitze schmelzen und beim Erkalten zur gelben strahligen Masse gestehen; theilweis unzersetzt sublimirbar, wobei ein anderer Theil unter Ausscheidung von Kohle zerstört wird. — Löst sich sehr wenig mit citronengelber Farbe in kaltem, reichlicher mit pomeranzengelber in heissem Wasser. Bildet mit kaltem Vitriolöl pomeranzengelbe, durch Wasser fällbare Lösung, auch vermehren grössere Mengen von Schwefelsäure das Lösungsvermögen des Wassers für Plumbagin. — Wässriges Ammoniak und Kali lösen Plumbagin reichlich und färben in kleiner Menge der wässrigen Lösung zugesetzt diese kirschroth, welche Farbe durch Säuren wieder zu Gelb wird. — Bleiessig fällt aus wässrigem Plumbagin kermesinrothen Niederschlag, wobei die Flüssigkeit roth bleibt. Kupfervitriol färbt dasselbe röthlich, sehr verdünntes salzsaures Eisenoxyd schmutzigroth. Brechweinstein, Bleisalpeter, Bleizucker, salpetersaures Quecksilberoxydul und Galläpfeltinctur verändern die wässrige Lösung nicht. — Plumbagin löst sich leicht in kaltem und heissem Weingeist, daraus durch Wasser in dicken gelben Flocken fällbar, es löst sich leicht in kaltem und warmem Aether. J. Dulong *(J. Pharm.* 14, 441).

54. *Quercin.* — In der Eichenrinde. Vom Quercit (VII, 657) zu unterscheiden. Man fällt den mit schwefelsäurehaltigem Wasser bereiteten Absud der Rinde mit Kalkmilch, filtrirt, fällt das Filtrat mit kohlensaurem Kali, verdunstet zum Extract, zieht mit Weingeist aus und lässt den beim Verdunsten des weingeistigen Auszuges bleibenden Rückstand krystallisiren. — Oder man kocht die Rinde mit Kalkmilch aus, fällt den Absud mit kohlensaurem Kali, ent-

färbt das Filtrat mit Knochenkohle, engt ein und lässt krystallisiren. — Kleine weisse sehr bittere Krystalle, geruchlos und neutral. Wird durch Vitriolöl orangegelb, dann braun gefärbt, durch heisse Salpetersäure unter Ausscheidung gelber Flocken zersetzt. Löst sich in 13,7 Th. Wasser bei 19°, reichlicher in kochendem, nicht durch Metallsalze, Leim oder Gerbsäure fällbar. Löst sich in Salzsäure und Essigsäure, beim Verdunsten krystallisirend; in verdünnter Kalilauge und in Kalkwasser, durch mehr Alkali oder Kalk theilweis fällbar. Löst sich in Weingeist weniger als in Wasser, nicht in wasserfreiem Weingeist, Aether und Terpenthinöl. Gerber (*N. Br. Arch.* 34, 167; *Berz. Jahresber.* 24, 536).

55. *Samaderin.* — Aus der Rinde und den Früchten von *Samadera indica*, einer javanischen Simarubee. Wird aus dem wässrigen Extract durch Behandeln mit wenig Weingeist, wobei es zurückbleibt, Auflösen in Wasser und Entfärben mit Thierkohle erhalten. — Weisse federartige Blättchen, sehr anhaltend und stark bitter. Neutral. Schmilzt beim Erhitzen, verbreitet bitterscharfe Dämpfe, verbrennt und lässt Kohle. — Wird durch Salpetersäure und Salzsäure gelb gefärbt; durch Vitriolöl vorübergehend schön violettroth, worauf sich federartige Krystalle ausscheiden. Löst sich in Wasser, die Lösung ist durch Metallsalze, Jodtinctur und chromsaures Kali nicht fällbar. Löst sich in Weingeist weniger als in Wasser. (*N. Br. Arch.* 96, 265; *Chem. Centr.* 1859, 92)

56. *Scrophularin.* — Aus der *Scrophularia nodosa* und *aquatica*. Wird der wässrige Absud des Krautes nacheinander mit Bleizucker und Bleiessig, dann nach Entfernung des Bleies mit Gerbsäure gefällt, so hält letzterer Niederschlag den Bitterstoff. Man digerirt den in Weingeist löslichen Antheil desselben mit Bleioxyd, filtrirt, behandelt mit Thierkohle und verdunstet, wo Krystalle von Scrophularin anschiessen, bitter, langsam in Wasser löslich und fällbar in weisse Flocken durch Gerbsäure. Walz (*Jahrb. pr. Pharm.* 26, 296; 27, 12).

57. *Bitter der Sennesblätter.* — Aus diesen Blättern wurden Farbstoffe, Harz, Bitterstoff und eine Säure erhalten, so wie Gemenge derselben als eigenthümlich bezeichnet.

a. Der *Farbstoff der Sennesblätter* und *Bälge*, von Fenuelle als *Sennesgelb* unterschieden, von Bley u. Diesel als gelbes Harz oder *Chrysoretin* bezeichnet, ist nach Martius Chrysophansäure (VII, 1102), was Batka bestätigt. — Behandelt man die Blätter mit Kalilauge, fällt das Filtrat mit Salzsäure, wäscht, trocknet den Niederschlag und zieht ihn mit Chloroform aus, so lässt der Auszug Krystalle von Chrysophansäure. Batka (*Chem. Centr.* 1864, 623)

b. *Harze aus Sennesblättern* sind von Heerlein (*Repert.* 79, 219), Buchner (*Repert.* 88, 181), auch von Bley u. Diesel erhalten. Sie sind ohne purgirende Wirkung.

c. Der *Bitterstoff der Sennesblätter* ist das Cathartin von Lassaigne u. Fenuelle, Sennepikrin von Ludwig. Ersteres ist ein rothgelbes durchsichtiges purgirendes und zerfliessliches Extract, welches die nicht durch Bleizucker fällbaren, in Weingeist löslichen Antheile des wässrigen Absuds enthält. Dieses Cathartin ist nach Peschier u. Jacquelin (*J. Chim. méd.* 6, 77) einerlei mit Cytisin (VII, 2161), nach Hubert mit Rhamno-Cathartin (VII, 1013 und 1022). — Ludwig erhält sein *Sennepikrin* aus dem weingeistigen Auszuge. Man destillirt den Weingeist ab, schlägt durch wiederholtes Abdampfen mit gekörnter Knochenkohle das Sennepikrin auf die Kohle nieder, wäscht sie mit kaltem Wasser und kocht mit Weingeist aus. Der Weingeist wird abdestillirt, der Rückstand mit Bleioxyd eingetrocknet und wieder mit Weingeist ausgezogen. Man befreit den Auszug mit Hydrothion von Blei, verdunstet, entfernt die sich absetzenden Krystalle von phosphorsaurem Kali und verdunstet das Filtrat weiter. Der Rückstand hält in Aether lösliches *Sennacrol*, durch Schütteln mit Aether zu entfernen, und darin unlösliches Sennepikrin. Letzteres ist braungelb, zerreiblich, dem Jalappenharz ähnlich, von süsslich-bitterem und erwärmenden Geschmack. Es löst sich in Wasser, wird durch Alkalien röthlich, durch salzsaure

Eisenoxyd grün gefärbt, durch Gerbsäure gelbweiss gefällt. Es wird (und in gleicher Weise wird auch das Sennacrol) beim Kochen mit verdünnten Säuren in ein gewürzhaftes flüchtiges Oel und in Zucker zerlegt. Ludwig. Schon Binswanger (*Repert.* (3) 4, 64) stellte durch Niederschlagen auf Kohle das Sennesbitter dar.

Lassaigne u. Fenuelle (*Ann. Chim. Phys.* 16, 18; *J. Pharm.* 7, 548). — Bley u. Diesel (*N. Br. Arch.* 55, 272). — Winckler (*Jahrb. pr. Pharm.* 19, 263). — Martius (*Pharm. Viertelj.* 6, 604). — Ludwig (*N. Br. Arch.* 119, 50; *Chem. Centr.* 1865, 175).

d. Dragendorff u. Kubly (*Russ. Pharm. Zeitschr.* 4, 429 u. 465; *N. Repert.* 15, 275; Ausz. *Krit. Zeitschr.* 9, 411) bezeichnen das wirksame Princip der Sennesblätter als Cathartinsäure, eine ähnliche oder gleiche Säure finde sich im Rhabarber und in der Faulbaumrinde; ausserdem sei in den Sennesblättern Chrysophansäure, Sennapikrin, Sennacrol und Cathartomannit enthalten.

α. Cathartinsäure. — $C^{180}N^2H^{96}SO^{82}$. Man vermischt den mit heissem Wasser bereiteten und zum Syrup verdunsteten Auszug mit gleichviel absolutem Weingeist, wodurch Schleim und Salze niederfallen, filtrirt, fällt das Filtrat mit absolutem Weingeist und gewinnt aus dem schwarzen klebrigen Niederschlage durch Waschen mit absolutem Weingeist, Auflösen in wenig Wasser, Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, um Eiweiss zu fällen, und Fällen mit mehr Salzsäure die rohe Cathartinsäure. Sie wird zur Reinigung in heissem Weingeist von 60 Proc. gelöst und mit Aether gefällt. — Löst sich in Alkalien, durch Säuren fällbar.

Die Säure hält 57,64 Proc. C, 4,79 bis 5,23 H, 1,50 N, 0,52 bis 0,89 S, im Silbersalz 33,74 Proc. AgO, im Bleisalz 43,23 Proc. PbO, woraus D. u. K. die Formel $C^{180}N^2H^{96}O^{82}S$, im Silbersalz mit 8 At. AgO — 8HO, im Bleisalz mit 12 At. PbO — 8HO berechnen. — Sie spaltet sich beim Kochen mit weingeistiger Salzsäure in 34,1 Proc. Zucker und 65,9 Proc. *Cathartogeninsäure*, welche als schmutzig gelbbraunes Pulver erhalten wird und 62,09 Proc. C, 2,46 H, 4,76 N und 1,06 S hält = $C^{128}N^2H^{58}O^{46}S$.

Aus der Rinde von *Rhamnus Frangula* wird in gleicher Weise wie aus Sennesblättern eine der Cathartinsäure ähnliche Substanz erhalten, welche 57,52 Proc. C, 5,36 H, 1,04 N und 0,58 S hält. Sie liefert beim Zerlegen mit weingeistiger Salzsäure ein der Cathartogeninsäure gleichendes Product, welchem Aether morgenrothe Krystalle entzieht. Kubly (*N. Repert.* 15, 295).

β. Chrysophansäure. — Verdunstet man die weingeistigen Mutterlaugen der Cathartinsäure zum Syrup und schüttelt mit Aether, so lässt dieser beim Verdunsten ein gelbes Oel, welches beim Behandeln mit kaltem Weingeist weiter zu reinigende Chrysophansäure oder Aehnliches zurücklässt. Diese Substanz bildet rothbraune amorphe Massen und Warzen, welche 61,56 Proc. C, 5,33 H halten. (Vergl. VII, 1105.) Nach Batka's Verfahren wird keine Chrysophansäure erhalten.

γ. Cathartomannit. — $C^{42}H^{44}O^{38}$. — Nach dem Ausziehen mit Aether bleiben Sennepikrin, Sennacrol und Cathartomannit in Lösung. Man zieht mit Weingeist aus, destillirt, fällt die Lösung des Rückstandes mit Bleizucker und Bleiessig, entfernt aus dem Filtrate das Blei, engt ein und überschichtet den Rückstand mit absolutem Weingeist, wo nach einigen Tagen Krystalle erscheinen. — Es sind süsse weisse Warzen, rechtsdrehend [51,3° (für αj?)], welche beim Erhitzen keinen Caramelgeruch entwickeln. Nicht gährungsfähig, reducirt Quecksilber-, Gold- und Platinsalze nicht, Kupferoxydsalze auch nicht nach dem Kochen mit Säuren. Löst sich leicht in Wasser, verhindert die Fällung des Kupferoxyds durch Alkalien. Löst sich wenig in Weingeist, nicht in Aether und absolutem Weingeist. Hält 41,68 Proc. C, 7,42 H, 50,90 O.

e. Nach Rau (*Pharm. Viertelj.* 16, 92) hält die weingeistige Tinctur der Sennesblätter nichts Purgirendes; auch entzieht Benzol den mit Weingeist er-

schöpften Blättern keine Chrysophansäure, welche gleichfalls durch trockne Destillation der Blätter nicht erhalten wird. Der wirksame Stoff der Blätter ist nach ihm fällbar durch Bleiessig, doch glaubt er ihn aus dem nicht durch Bleiessig fällbaren Antheile des Absuds in folgender Weise krystallisirt erhalten zu haben. Man fällt den Absud mit Bleiessig, wodurch Blattgrün, Chrysoretin, Harz und Gummi gefällt werden, leitet in das Filtrat Hydrothion und zieht das Schwefelblei mit Aether aus. Es schiessen bei freiwilligem Verdunsten des Aethers weisse Nadeln an, schmelzbar, verbrennlich, von ekelhaft bitterem Geschmack, neutral, nicht in Wasser, Essigsäure, Alkalien und kaltem Weingeist löslich, aber in heissem Weingeist, Aether und Chloroform. Diese Nadeln sind das wirksame Princip. Rau.

58. *Bitter der Spigelia anthelmia.* — Braunes Extract, welches die in Weingeist löslichen, nicht durch Bleizucker fällbaren Antheile des wässrigen Auszuges enthält. Wirkt nach Feneulle narkotisch, nicht nach Ricord Madiana (*Br. Arch.* 25, 38). Löst sich in Wasser und Weingeist, nicht in Aether. Feneulle (*J. Pharm.* 9, 197).

59. *Spilanthin.* — Zur Blüthezeit in der *Spilanthes oleracea* (VIII, 68). Wird dem weingeistigen Extract durch Aether entzogen, durch Verdunsten des Aethers, Aufnehmen des Rückstandes in wenig absolutem Weingeist, Zusatz von Wasser bis zur Trübung und Hinstellen in Krystallen erhalten. — Weisse leichte Nadeln, welche bei raschem Verdunsten der weingeistigen oder ätherischen Lösung in Harz übergehen. Nicht fällbar durch Bleizucker. Walz (*N. Jahrb. Pharm.* 11, 283). Ausserdem hält die Pflanze einen scharfen Stoff. S. Buchner (*Repert.* 38, 366). Lassaigne (*J. Chim. méd.* 1, 261).

60. *Tanacetin.* Aus den *Summitates Tanaceti.* Wird wie Digitalin (VII, 1253) nach Homolle erhalten. — Gelbweisse Warzen und Körner, geruchlos, sehr bitter und schwach kratzend. Schmilzt beim Erhitzen und bräunt sich, entwickelt Melilotengeruch und lässt Kohle. — Löst sich in kaltem Vitriolöl mit hyacinthrother Farbe. Löst sich wenig in Wasser, aber ertheilt demselben bitteren Geschmack. Löst sich in Aether, weniger in Weingeist. Leroy (*J. Chim. méd.* 21, 357).

61. *Tanginin und Tangincampher.* — Aus der Frucht von *Tanghinia madagascariensis.* Befreit man die Tanginmandeln durch Auspressen von Oel und zieht mit Aether aus, so nimmt dieser Tangincampher auf, dem Rückstande entzieht Weingeist das Tanginin zugleich mit einer nicht durch Bleisalze zu fällenden Säure. — *Tanginin* ist ein rothbraunes klebriges bitteres und betäubend wirkendes Extract, welches Lackmus röthet. Liefert bei der trocknen Destillation kein Ammoniak. Die wässrige Lösung wird durch Chlor weiss, durch Säuren blaugrün, durch Alkalien rothbraun gefällt, durch Ammoniak braun gefärbt, auch fällt sie die Metallsalze. Das Tanginin löst sich in Weingeist, nicht in Aether.

Tangincampher. — Glänzende durchsichtige Blättchen, welche an der Luft verwittern, bei mässiger Wärme schmelzen, ohne sich zu verflüchtigen. Neutral, sehr bitter und brennend, giftig, tödtet in kleinen Dosen Thiere. Stickstofffrei. Löst sich nicht in Wasser und verbindet sich nicht mit Säuren. Löst sich in Weingeist, durch Wasser fällbar, nicht in Aether. O. Henry (*J. Pharm.* 10, 52).

62. *Taraxacin.* — Aus dem frischen Milchsaft der Wurzel von *Taraxacum officinale.* Polex erhitzt den frischen Milchsaft zum Sieden und engt das Filtrat ein, wo Taraxacin anschiesst, durch Umkrystallisiren aus Wasser oder Weingeist zu reinigen. Weisse leicht schmelzbare Warzen, welche bitter und etwas scharf schmecken, beim Erhitzen, ohne Ammoniak zu entwickeln, verbrennen, sich in conc. Säuren ohne Färbung, schwierig in kaltem Wasser, leicht in kochendem Wasser, Weingeist und Aether lösen. Polex (*N. Br. Arch.* 19, 50). — Kromayer zog den erstarrten Milchsaft mit heissem Wasser aus,

schüttelte die Auszüge mit Knochenkohle, welche den Bitterstoff aufnahm und zog letztere mit Weingeist aus. Nach dem Abdestilliren des Weingeists, Ausfällen der rückständigen Lösung mit Bleiessig, Entfernen des gelösten Bleis mit Hydrothion und Verdunsten blieb das Taraxacin als farblose amorphe bittere Masse. Kromayer (*Die Bitterstoffe* 97).

Dem beim Aufkochen des Milchsaftes geronnenen Eiweiss entzieht Weingeist weisse blumenkohlartige Warzen von scharfem Geschmack, schmelzbar und schwer entzündlich. Sie werden wenig durch Salpetersäure verändert, durch Vitriolöl mit gelber Farbe gelöst und beim Erhitzen verkohlt, nicht durch Bleiessig aus der weingeistigen Lösung gefällt. Leicht löslich in Weingeist und Aether. Polex. Diese Warzen scheinen einerlei mit Kromayer's geschmacklosem *Taraxacerin*, welches 74,44 Proc. C, 12,69 H, 12,87 O hält, = $C^{40}H^{40}O^{5}$. Kromayer.

63. *Bitter aus Teucrium Scordium.* — Man entfernt aus der wässrigen Lösung des weingeistigen Extracts die durch Bleizucker fällbaren Stoffe und das überschüssige Blei, verdunstet und zieht das Bitter mit Aether aus. — Honiggelbe Masse, nach dem Austrocknen zum weissen Pulver zerreiblich. Neutral. — Löst sich nicht in kaltem Wasser und verdünnter Schwefelsäure, langsam in wässrigem Ammoniak und Kali mit goldgelber Farbe, in Weingeist und Aether. Winckler (*Repert.* 38, 252).

64. *Vellarin.* — Aus *Hydrocotyle Asiatica.* Bitteres stark riechendes Oel, welches sich an der Luft verdickt, in Ammoniak, nicht in Kalilauge, aber in Aether und schwachem Weingeist löst. Lepine (*N. J. Pharm.* 28, 47; *Chem. Centr.* 1855, 542; *Lieb. Kopp* 1855, 723).

65. *Bitterstoff der Beeren von Viburnum Lantana.* — Man kocht die zerquetschten Beeren mit Kalkhydrat und Wasser aus, neutralisirt das Filtrat mit Salzsäure, engt ein und schüttelt mit Thierkohle, welche den Bitterstoff aufnimmt und nach dem Waschen und Trocknen an Weingeist abgiebt. Der weingeistige Auszug wird zum Syrup verdunstet und durch Schütteln mit Aether von einer kratzenden Materie befreit. Gelbes hygroskopisches, in Wasser lösliches Extract, welches sehr bitter schmeckt, auch durch Dialyse nicht krystallisirt zu erhalten. Enz (*Pharm. Viertelj.* 12, 534).

66. *Viburnin.* — Aus der Rinde von *Viburnum Opulus.* Wird dem ätherischen Extract der Rinde durch kochendes Wasser entzogen. Man entfernt Gerbsäure durch Digeriren mit Pergament, entfärbt mit Thierkohle und verdunstet. — Amorphe gelbe zerreibliche Masse, rein bitter und neutral. Verbrennlich. Löst sich schwierig in Wasser, leicht in Weingeist. Krämer (*N. Br. Arch.* 40, 266).

67. *Vincin.* — Aus *Vinca minor.* — Man engt die weingeistige Tinctur der Blätter nach Zusatz von Weinsteinsäure ein, entfernt ausgeschiedenes Blattgrün, übersättigt mit 2-fach-kohlensaurem Natron und schüttelt mit Aether. Dieser lässt beim Verdunsten braunen Firniss, welcher mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogen wird, worauf Ammoniak aus der filtrirten Lösung das Vincin als weissrothen Niederschlag fällt. — Grauweisses Pulver, schwierig in Wasser, in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure zur bitteren Flüssigkeit löslich. Diese Lösungen lassen beim Verdunsten amorphen Firniss, sie werden durch kohlensaures und oxalsaures Kali, durch Brechweinstein, Chlorgold, Chlorplatin und Gerbsäure gefällt. Löst sich leicht in Aether und Weingeist, ohne beim Verdunsten zu krystallisiren. Lucas (*N. Br. Arch.* 97, 149).

68. *Bitter des weissen Zimmts.* — Man scheidet aus dem wässrigen Absud Harz durch Erkälten, Zucker durch Auskrystallisiren, verdunstet, löst in absolutem Weingeist, dampft ab und löst in Aether, welcher beim Verdunsten das Bitter als amorphe braune weiche Masse lässt. Wird in Wasser weich und löst sich wenig. Petroz u. Robinet (*J. Pharm.* 8, 197).

Verbindungen, 68 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{68}H^{58}$; *Sauerstoffkern* $C^{68}H^{56}O^2$.

Leukopetrin.

$$?\,C^{68}H^{56}O^4 = C^{68}H^{56}O^2,O^2.$$

Brückner's Leukopetrin aus Braunkohle würde, die Richtigkeit obiger Formel vorausgesetzt, hierher gehören. S. VII, 1843.

Stammkern $C^{68}H^{70}$; *Sauerstoffstickstoffkern* $C^{68}N^2H^{58}O^{10}$.

Samanderin.

$$C^{68}N^2H^{60}O^{10} = C^{68}N^2H^{58}O^{10},H^2.$$

Zalesky. *Tübinger medic. Untersuch.* 1, 85; Ausz. *Krit. Zeitschr.* 10, 62; *Lieb. Kopp* 1866, 754.

Das Gift in Hautdrüsensekret des Erdsalamanders. — Ueber ältere Unters. des Giftes von Kröten und Salamandern s. a. a. O.

Das durch Ueberstreichen mit einem Theelöffel über die Seiten des Hinterkopfes und des Rückens der Thiere gewonnene Sekret ist weiss, zähe und stark alkalisch. Wird es mit Wasser vermischt auf 59° erhitzt, so scheiden sich weise käsige Flocken ab, nach deren Entfernung ein klares alkalisches und sehr giftiges Filtrat erhalten wird. Man fällt dieses Filtrat mit Phosphormolybdänsäure, wäscht die entstehenden gelbweisen käsigen Flocken, löst sie in Barytwasser, entfernt den überschüssigen Baryt durch Kohlensäure und engt das Filtrat ein, zuletzt in einer Retorte unter Durchleiten von Wasserstoff. Hierbei erscheinen lange Nadeln, (nach Zalesky der gewässerten Base), welche dann wieder verschwinden, so dass eine farblose spröde amorphe Masse bleibt. Sie hält ausser dem sehr giftigen, stark alkalischen Samanderin ein durch Veränderung desselben erzeugtes Harz, welches sich nicht in Wasser, aber mit später verschwindender grünlicher Fluorescenz in Weingeist löst, und sich mit Salzsäure vereinigt.

	Getrocknet.		Zalesky.		
68 C	408	70,83	70,3	70,9	70,7
2 N	28	4,86	4,8	4,8	
60 H	60	10,42	10,4	10,2	10,4
10 O	80	13,89	14,5	14,1	
$C^{68}N^2H^{60}O^{10}$	576	100,00	100,0	100,0	

Samanderin ist nicht ohne Zersetzung flüchtig. Es bewahrt nach dem Trocknen monatelang seine Giftigkeit, auch verlieren die wässrige Lösung oder ein wässriger Auszug des Hautdrüsensekrets ihre Giftigkeit nicht bei anhaltendem Kochen, wohl aber bei allmählichem Trocknen an der Luft.

Samanderin löst sich in *Wasser* mit stark alkalischer Reaction. Es bildet beim Vermischen seiner conc. wässrigen Lösung mit Salzsäure nicht giftige feine Nadeln mit 10,6 Proc. Salzsäure (Rechn. für $C^{68}N^2H^{60}O^{10},2HCl = 11,24$ Proc. HCl). Seine Lösung wird durch *Phosphormolybdänsäure* und durch *Chlorplatin* gefällt, beim Verdunsten mit Chlorplatin bleibt eine amorphe durchsichtige, in Wasser unlösliche blaue Masse. — Samanderin löst sich leicht in *Weingeist*.

Geomyricin.

$$C^{68}H^{68}O^4 = C^{68}H^{68}O^2,O^2.$$

Brückner's Geomyricin (VII, 1844) aus Braunkohle würde, die Richtigkeit obiger Formel vorausgesetzt, hierher gehören.

Verbindung, 78 At. Kohlenstoff haltend.

Excretin.

$$C^{78}H^{78}SO^2\,?$$

W. Marcet. *Lond. R. Soc. Proceedings* 7, 153; *Phil. Mag. (4)* 9, 65; *Chem. Gaz.* 1854, 378; *J. pr. Chem.* 63, 382; *Instit.* 1855, 119; *Lieb. Kopp.* 1854, 713. — *Phil. Mag. (4)* 14, 310; *Chem. Gaz.* 1857, 277; *Instit.* 1858, 81; *Lieb. Kopp* 1857, 565. — *N. Ann. Chim. Phys.* 59, 91; *N. J. Pharm.* 38, 128; *Chem. Centr.* 1860, 586; *Lieb. Kopp* 1860, 586.

Findet sich in den menschlichen Fäces, nicht in denen der Thiere.

Man zieht frische Fäces mit kochendem Weingeist aus, filtrirt, beseitigt den beim Stehen sich bildenden Absatz von margarinsauren und phosphorsauren Salzen, vermischt das Filtrat mit wenig Kalkmilch, darauf mit seinem Maass Wasser, lässt einige Stunden stehen, sammelt den entstandenen Bodensatz, wäscht und trocknet ihn. Derselbe giebt bei 3- bis 4-maligem Ausziehen mit ätherhaltigem Weingeist an diesen das Excretin ab, welches bei längerem Stehen und freiwilligem Verdunsten der Lösung krystallisirt. Es wird durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist mit Hülfe von Thierkohle entfärbt, wobei man die Thierkohle, welche Excretin zurückhält, zuletzt mit Aether auswäscht, zum Krystallisiren gebracht und im Vacuum getrocknet.

Eigenschaften. Sehr leichte dünne mikroskopische 4-seitige Säulen mit nadelförmiger Spitze. Neutral. Schmilzt bei 92 bis 96° und erstarrt beim Erkalten zum Harz.

	Berechnung nach Marcet.		Marcet.
78 C	468	80,97	80,43
78 H	78	13,49	13,52
S	16	2,77	2,78
2 O	16	2,77	3,27
$C^{78}H^{78}SO^2$	578	100,00	100,00

Schmilzt auf Platinblech mit Gewürzgeruch und verbrennt. — Entwickelt mit kochender *Salpetersäure* rothe Dämpfe. — Wird durch kochende *Kalilauge* nicht verändert.

Löst sich nicht in kaltem und schmilzt in kochendem *Wasser* zum gelben Harz. — Löst sich nicht in verdünnten *Säuren*. — Löst sich schwierig in kaltem, leicht in kochendem *Weingeist* und leicht in *Aether*.

Verbindungen, 80 At. Kohlenstoff haltend.

Stammkern $C^{80}H^{70}$.

Fichtelit.

$C^{80}H^{70}$.

C. Bromeis. *Ann. Pharm.* 37, 301; *Berz Jahresb.* 22, 214.
T. E. Clark. *Ann. Pharm.* 103, 236; *Sill. Amer. J.* 75, 164; Ausz. *J. pr. Chem.* 73, 247; *Lieb. Kopp* 1857, 701.

Von Fikentscher entdeckt. Oefters mit Reten (VII, 1435) verwechselt. — Findet sich in einem bei Redwitz am Fichtelgebirge belegenen Torflager auf fossilen Fichtenstämmen, zum Theil in farblosen platten Nadeln ausgeschieden, auch das Holz ganz durchdringend. — Auch in Spalten der Holzstücke vom Franzensbader Torfmoor. Reuss (*Kenng. Jahresber.* 1853, 132).

Darstellung. 1. Die Lösung des durch Abschaben getrennten Fichtelits in Aether oder Weingeist giebt leicht Krystalle. — 2. Hat man dem zerkleinerten Holz durch anhaltendes Kochen mit Aether das Harz entzogen, den Aether abdestillirt und den Rückstand mit Weingeist vermischt, so scheidet diese Lösung auch beim Erkälten keine Krystalle aus, daher man sie mit Bleizucker ausfällt, filtrirt, durch Hydrothion vom Blei befreit, mit dem Schwefelblei aufkocht und nach dem Filtriren erkältet, wo besonders nach dem Einbringen eines Krystalls Fichtelit anschiesst. Clark.

Eigenschaften. Zwei- und eingliedrige und dabei hemimorphe, meist tafelartige Krystalle ohne Spaltbarkeit. Clark. S. d. Beschreibung: *Ann. Pharm.* 119, 226. Weniger glänzend als Reten, spröde und hart. Fritzsche. Schmilzt bei 46°, erstarrt nach dem Schmelzen erst bei 36°, Clark; erstarrt erst nach längerer Ruhe krystallisch. Bromeis. Bei hoher, über 320° liegender Temperatur unzersetzt destillirbar. Leichter als Wasser, schwerer als Weingeist. Bromeis. Clark.

			Bromeis.	Clark. Mittel.
80 C	480	87,27	88,07	87,13
70 H	70	12,73	10,70	12,88
$C^{80}H^{70}$	550	100,00	98,77	99,99

Bromeis analysirte durch Auslesen gewonnenen Fichtelit; seine Formel ist C^4H^8.

Zersetzungen. 1. Bei der *trocknen Destillation* wird ein kleiner Theil unter Ausscheidung von Kohle zersetzt. — 2. *Brennt* mit leuchtender Flamme. — 3. Verkohlt mit *wasserfreier Schwefelsäure* unter Entwicklung von schwefliger Säure. — *Rauchende Schwefelsäure* bildet eine tiefrothe Lösung, aus der langsam schweflige Säure frei wird; dabei wird keine gepaarte Schwefelsäure gebildet. — 4. Wird beim Erwärmen mit *rauchender Salpetersäure* unter Entwicklung von Salpetergas heftig angegriffen, durch Einengen der Lösung auf $^1/_4$, Fällen mit Wasser und Auflösen des Niederschlages in Aetherweingeist wird ein rothes Oel erhalten, während Oxalsäure gelöst bleibt. — 5. Geschmolzener Fichtelit entwickelt beim Ueberleiten von *Chlorgas* Salzsäure, und bildet die chlorhaltigen Producte $C^{80}H^{68}Cl^2$ und $C^{80}H^{66}Cl^4$. Clark.

Leitet man über einige Gramm Fichtelit $^1/_2$ Stunde Chlorgas, löst in Aetherweingeist und lässt etwa unveränderten Fichtelit auskrystallisiren, so scheiden sich nacheinander ein farbloses Oel (a) und ein gelbliches aus. Letzteres wird bei 2-stündigem Ueberleiten von Chlor reichlicher erhalten (b), aber zugleich mit einem dunkelrothen Oel. Clark.

			Clark. a.				Clark. b.
80 C	480	77,56	77,21	80 C	480	69,78	69,43
68 H	68	10,99	11,17	66 H	66	9,59	9,73
2 Cl	71	11,45	11,30	4 Cl	142	20,62	20,25
$C^{80}H^{68}Cl^2$	619	100,00	99,68	$C^{80}H^{66}Cl^4$	688	100,00	99,41

b. *Brom* erzeugt mit geschmolzenen Fichtelit Hydrobrom und den Chlorverbindungen ähnliche Oele, ein hellrothes (a) und ein dunkelrothes zähes (b). Clark.

			Clark. a.				Clark. b.
80 C	480	76,31	76,18	80 C	480	67,80	
69 H	69	10,97	11,03	68 H	68	9,61	
Br	80	12,72		2 Br	160	22,59	22,67
$C^{80}H^{69}Br$	629	100,00		$C^{80}H^{68}Br^2$	708	100,00	

Fichtelit löst sich sehr wenig in *absolutem Weingeist*, sehr leicht in *Aether*. Brodeis. — Verbindet sich nicht mit *Pikrinsäure*. Fritzsche.

Anhang zu Fichtelit.

Erdharze, welche theilweis mit Fichtelit einerlei zu sein scheinen.

1. *Tekoretin.* — Findet sich auf fossilen Tannenstämmen dänischer Torfmoore, zugleich mit Reten (VII, 1435) in Krystallen ausgeschieden und krystallisirt vor diesem aus der Lösung beider in kochendem Weingeist. — Grosse farblose Krystalle von 45° Schmelzpunct, beim Siedpunct des Quecksilbers unverändert destillirend. Spec. Gew. = 1,008 bei 11°, das geschmolzene Tekoretin schwimmt auf Wasser.

Wird durch Kalium nicht verändert. — Bildet mit Salpetersäure Oxalsäure und ein braunes stickstoffhaltiges Harz. — Im feinvertheilten Zustande und wiederholt mit Chlor behandelt, bildet es eine gelbbraune Chlorverbindung, $C^{40}H^{22}Cl^8 + HO$, welche beim Vermischen ihrer ätherischen Lösung mit kochendem Weingeist krystallisirt, und ein Oel.

Tekoretin löst sich leicht in Aether, in 400 Th. Weingeist bei + 5°, reichlicher in kochendem. Steenstrup u. Forchhammer (*Ann. Pharm.* 41, 42).

			Steenstrup. Mittel.
80 C	480	87,27	87,17
70 H	70	12,73	12,84
$C^{80}H^{70}$	550	100,00	100,01

Nach Steenstrup C^5H^4.

2. Scheererit.

Stromeyer. *Kastn. Arch.* 10, 113.
Macaire Prinsep. *Schw.* 55, 320; *Pogg.* 15, 294.
Könlein. *Bibl. univ.* 36, 316; *Pogg.* 12, 336.
Haidinger. *Pogg.* 54, 263.
Fritzsche. *J. pr. Chem.* 82, 324.

Braunkohlencampher. Gmelin. *Natürliches Naphthalin.* Scherer. *Prismatisches Naphthalinharz.* Könlein.

Findet sich in einem Braunkohlenlager bei Uznach, St. Gallen, neben Reten (VII, 1435). — Weisse, schwach perlglänzende, durchscheinende, lose zusammengehäufte Körner und Blättchen, nicht fettig anzufühlen, sehr zerreiblich und etwas schwerer als Wasser. Stromeyer. Nach Könlein unregelmässige Pyramiden, spaltbar parallel den horizontalen und vertikalen Kanten; von muschligem Bruch, weiss, durchsichtig und brüchig; schwerer als Wasser. Nach Haidinger mikroskopische sechsseitige Säulen, deren Winkel nicht sehr von 120° abweichen, die Seitenflächen abwechselnd schief gegen die P-Fläche. Kleine lamellare Krystalle, monoklinisch, durch Vorherrschen der Längsfläche tafelartig, ausserdem kommt noch eine Säule vor. Säule und Längsfläche vertikal gestreift, dann noch eine klinorhombische Hemipyramide und ein klinorhombisches Querhemidoma entgegengesetzter Lage. (Fig. 96 mit den sehr ausgedehnten Flächen m von Fig. 97. u : h = 123°30′; u : c = 101°30′; i : h = 135°. Kenngott (*Wien. Acad. Ber.* 14, 272).

Schmilzt bei 45° Stromeyer, 46° Haidinger, 44° M. Prinsep, zum farblosen Oel, welches beim Erkalten zur nadligen Masse gesteht, oft erst selbst nach mehrtägigem Erkälten in Berührung mit dem Platin- oder Glasstabe. Stromeyer. Spec. Gew. = 1,05 bis 1,2 Breithaupt, etwas schwerer als Wasser Könlein, Stromeyer, nach M. Prinsep leichter als Wasser (Spec. Gew. = 0,65!) Siedet über 100°, verdampft ohne alle Zersetzung, in Nadeln sublimirend. Stromeyer. Verflüchtigt sich nach Prinsep bei 92° (bei dieser Temperatur zeigt auch Fichtelit anfangendes Sublimiren, Fritzsche).

Hält nach Prinsep 73 C, 24 H, aber er selbst erklärt die Analyse für sehr unsicher, daher sie nicht als ein Beweis für die Verschiedenheit des Fichtelits und Scheererits aufzuführen ist. Siehe Clark und Fritzsche, welche mit viel Wahrscheinlichkeit beide Körper für einerlei halten. Doch passt Kenngott's Beschreibung der leicht schmelzbaren Krystalle von Uznach nicht zu der, welche Clark vom Fichtelit gab.

Scheererit *verbrennt* mit wenig Russ und pechartigem Geruch. Haidinger — Schmilzt im *Chlorgase* in einigen Minuten, gesteht dann zur körnig krystallischen Masse, nicht weiter durch Chlor zu verändern. — Wird durch conc. *Salpetersäure* sehr langsam zersetzt. — Löst sich in *Vitriolöl*, bei fortgesetztem Digeriren eine gepaarte Schwefelsäure bildend. Stromeyer (War hier Reten beigemengt? Kr.).

Löst sich leicht in *Weingeist*, daraus krystallisirend, auch in *Essigvinester*, in *Aether*, *flüchtigen* und *fetten Oelen*.

3. *Branchit. Savit.* — Von Monte Vaso in Toskana. Farblose durchsichtige Masse, die bei 75° schmilzt, dabei gelb wird und beim Erkalten amorph erstarrt. Verbrennt ohne Rückstand. Krystallisirt aus Weingeist in feinen Blättchen. Spec. Gew. = 1,00, Savi *(Kenng. Jahresber.* 1844—1849, 254) = 1,0442. Piria. Hält nach dem Umkrystallisiren aus Weingeist 87,0 Proc. C, 13,4 H, der Formel C^9H^8 entsprechend. Piria *(Lieb. Kopp* 1855, 984).

Braunkohlen des Westerwaldes von der Grube Wilhelmszeche halten ein bei 75° schmelzendes Harz, im Uebrigen mit Scheererit übereinstimmend, also vielleicht Branchit. Casselmann *(Ann. Pharm.* 89, 50).

4. *Hartit.* — Findet sich auf Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz in Niederöstreich. Haidinger *(Pogg.* 54, 261). Auch in einem Braunkohlenlager zu Rosenthal in Steiermark. Kenngott. Wallrathartige Massen, auch tafelförmige Krystalle. Haidinger. Spröde und leicht zerreiblich. Spec. Gew. = 1,046 Haidinger, = 1,041 Baumert, = 1,036 bis 1,060, Kenngott. Schmilzt bei 74° Haidinger, 72° Baumert. Beginnt bei 100° zu verdampfen, die Dämpfe verdichten sich zum krystallisch erstarrenden Oel; nach Kenngott leicht, nach Schrötter erst bei starker Hitze als gelbliches Oel, meist unverändert destillirbar. Nach Kenngott auch mit Wasserdämpfen destillirbar. Wird durch kaltes Vitriolöl nicht angegriffen, erst beim Erhitzen über 100° schwärzt sich die Masse unter Entweichen von schwefliger Säure. Verändert Kalium beim Schmelzen nicht. — Löst sich wenig in Weingeist, sehr reichlich in Aether, daraus krystallisirend. Schrötter *(Pogg.* 59, 43). Hält nach Baumert einen sauerstoffhaltigen Körper, der durch Umkrystallisiren aus Weingeist beseitigt werden kann. Die aus Aether oder Weingeist erhaltenen Krystalle sind schmale rhomboïdische Blättchen von 99½ und 80½°, häufig mit abgestumpften spitzeren Winkeln, so dass die Abstumpfung zur längeren Seite des Rhomboïds unter 117½, zur kürzeren unter 143° geneigt ist. Kenngott *(Kenng. Jahresber.* 1856 und 1857, 186).

			Schrötter. Mittel.	Baumert.
6 C	36	87,80	87,49	87,77
5 H	5	12,20	12,08	12,26
C^6H^5	41	100,00	99,57	100,03

Schrötter's Hartit war durch Schmelzen und Abgiessen, Baumert's durch Umkrystallisiren gereinigt.

5. Hatschetin.

Conybeare. *Phil. Ann.* 1, 136.
Johnston. *Lond. Ed. Mag. J.* 12, 338; Ausz. *J. pr. Chem.* 13, 438.

Ein Erdharz, welches sich in einem Eisenstein in Süd-Wales, Conybeare, auch in Glamorganshire, Johnston, findet. Bei Rossitz in Mähren im Sphärosiderit vorkommendes Hatschetin, dem Ozokerit ähnlich aber weicher, schmilzt bei 71°, zeigt 0,892 spec. Gew. und löst sich leicht in Terpenthinöl, schwierig in Aether, nicht in Weingeist. Rittler *(Lieb. Kopp* 1849, 781); Fötterle *(Kenngott's Jahresber.* 1854, 140).

Von schuppiger oder körniger Textur, etwas weicher als Talg, gelbweiss oder gelb, durchscheinend, schwach perlglänzend oder matt. Conybeare. Durchsichtige gelbliche dünne Blättchen von Perlglanz. Spec. Gew. bei 15° = 0,916. Johnston. Schmilzt unter 77°, Conybeare, bei 46°. Johnston. In der Kälte geruchlos, riecht beim Erhitzen fettig.

Scheint bei vorsichtigem *Erhitzen* unverändert zu destilliren, Johnston, liefert dabei ein grüngelbes butterartiges Destillat von bituminösem Geruch und lässt Kohle. Conybeare. *Verbrennt* am Dochte mit Flamme. Conybeare. — Wird an der *Luft* dunkel und undurchsichtig. — Verkohlt mit kochendem *Vitriolöl*, wird durch kochende *Salpetersäure* nicht zersetzt. Johnston.

Löst sich sehr wenig in kochendem *Weingeist* und scheidet sich beim Erkalten fast ganz ab. Die Lösung in warmem *Aether* setzt anfangs zarte Blättchen ab, dann erstarrt alles zur opodeldokartigen Masse. Conybeare.

Hält 84,73 C, 14,62 H, also gleiche Atome. Johnston.

Schluss der nach der Anzahl von Kohlenstoffatomen geordneten Verbindungen.

Anhang zu diesen Verbindungen:

Proteïnstoffe des Thierkörpers, Leimsubstanzen, Horngebilde, thierische Farbstoffe, Proteïnstoffe des Pflanzenreichs und verwandte Verbindungen.

1. *Allgemeines über Proteïnstoffe und verwandte Körper.*

Der Name Proteïn, von Mulder *(Berzel. Jahresber.* 19, 639) eingeführt und zur Bezeichnung des hypothetischen, dem Fibrin, Albumin, Caseïn und Krystallin gemeinsamen organischen Radicals angewandt, ist auch nach Widerlegung von Mulder's Proteïntheorie erhalten geblieben und gilt als gleichbedeutend mit dam Ausdruck *Blutbilder*, *eiweissartige*, *albuminartige Stoffe* *(Handwörterb.* 2. *Aufl.* 2, 2, 120), also zur gemeinschaftlichen Bezeichnung von Albumin, Caseïn nnd Fibrin, sowie der entsprechenden Pflanzenstoffe. Heintz *(Zoochemie* 600) rechnet auch Hornsubstanz, Fibroïn und die Substanz des Badeschwamms zu den Proteïnstoffen, aber trennt von ihnen Glutin und Chondrin. — Für Gerhardt *(Traité* 4, 430) sind die Proteïnstoffe durch den Gehalt an Schwefel charakterisirt.

Hoppe-Seiler *(Handb.* 182) zählt elf Proteïnsubstanzen auf, nämlich Serum- und Eieralbumin, Caseïn, Paralbumin, Syntonin, Myosin, Fibrinogen, Fibrinoplasmin, Fibrin, coagulirtes Albumin und amyloïde Substanz, denen dann noch die entsprechenden des Pflanzenreichs hinzuzuzählen wären. — Hier ist der Ausdruck Proteïnsubstanzen in dem umfassenden Sinne angewandt, welcher gestattet, die den nicht krystallisirbaren stickstoffhaltigen Thier- und Pflanzenstoffen gemeinsamen Reactionen zusammen anzuführen.

Nachdem bereits ältere Erfahrungen von Beccaria, Fourcroy, Einhof Proust und Vogel die Verbreitung albuminartiger Stoffe im Pflanzenreich, ihre Aehnlichkeit mit entsprechenden der Thierreichs und die Aehnlichkeit dieser letzteren unter einander nachgewiesen hatten, gelangte Mulder *(Berzel. Jahresber.* 18, 534) 1837 zu der Ansicht, dass im Fibrin, Serum- und Eieralbumin in der Seide und den stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen, welche wir jetzt Proteïnstoffe nennen, ein und dasselbe organische Oxyd, $2(C^{3}NH^{6}),O^{5}$, enthalten sei. Dieses sei im Fibrin, Albumin und Pflanzeneiweiss mit Schwefel und Phosphor verbunden, und zwar in dem Verhältniss, dass auf 50 At. Oxyd ein At. Schwefelphosphor, PS^{2}, in die Verbindung eingehe. Durch Auflösen von Fibrin oder Albumin in überschüssiger Kalilauge bilde sich Schwefelkalium und phosphorsaures Alkali; der aus der Lösung durch Säuren geschiedene Niederschlag sei das schwefelfreie und phosphorfreie Oxyd, welches so aus Fibrin oder Albumin

von vollkommener Identität erhalten werde. Hiernach sei es wahrscheinlich, dass Fibrin und Eieralbumin auf 50 At. der Oxydes 1 At. PS^2, Serumalbumin 1 At. PS^4 halte.

Im folgenden Jahre führte Mulder (*Berzel. Jahresber.* 19, 639) diese Ansichten weiter aus und veränderte sie in einigen Punkten. Das schwefelfreie organische Oxyd, jetzt als *Proteïn* bezeichnet, von der Zusammensetzung $C^{40}N^5H^{31}O^{12}$, bilde in Verbindung mit Schwefel, Phosphor und phosphorsaurem Kalk das Fibrin, Albumin, Caseïn, Krystallin u. s. w., und zwar sei im Serumalbumin und im Fibrin auf 20 At. Proteïn 1 At. PS^2, im coagulirten Eieralbumin noch ein Mal so viel Schwefel enthalten. Die aus den Lösungen des Proteïns in Alkalien (den Alkalialbuminaten) oder in Essigsäure durch Schwefelsäure, Salzsäure, Eichengerbsäure gefällten Niederschläge beschrieb Mulder daselbst als Verbindungen des (schwefel- und phosphorfreien) Proteïns mit diesen Säuren.

Nachdem Mulder 1840—1842 als chlorigsaures Proteïn, Proteïnschwefelsäure, Trioxy- und Bioxyproteïn u. s. w., noch zahlreiche Verbindungen des vermeintlichen Proteïns beschrieben und sich über ihr Vorkommen und ihre Bedeutung im Organismus verbreitet hatte (*Ann. Pharm.* 47, 300), zeigte Liebig (*Ann. Pharm.* 57, 129 und 131), dass der durch Auflösen von Fibrin in verdünnter Salzsäure und Fällen mit kohlensaurem Ammoniak erhaltene Niederschlag, welchen Mulder für Proteïnbioxyd ausgegeben, schwefelhaltig sei; ferner, dass durch Auflösen von Pflanzencaseïn aus Bohnen in Kalilauge und Fällen mit Essigsäure, nicht, wie Mulder behauptet, schwefelfreies Proteïn, sondern gleichfalls ein schwefelhaltiger Niederschlag erhalten werde, und endlich, nach Laskowski's Versuchen, dass auch Caseïn, Albumin und Fibrin, selbst nach stundenlangem Kochen ihrer alkalischen Lösung, mit Essigsäure Niederschläge erzeugen, in denen durch Schmelzen mit Kalihydrat Schwefel nachgewiesen werden kann.

Bald darauf widerlegte Laskowski (*Ann. Pharm.* 58, 129) Mulder's Proteïntheorie weiter, indem er nachwies, dass die von Mulder für die eiweissartigen Körper aufgestellten Formeln nicht mit den Ergebnissen von Mulder's Analysen übereinstimmen, dass der von Mulder als Proteïn dargestellte Körper schwefelhaltig, und schwefelfreies Proteïn nicht isolirbar ist. Allerdings gelang es Laskowski durch anhaltendes Behandeln der Eiweissstoffe mit heisser Kalilauge schwefelfreie oder sehr schwefelarme Produkte zu erhalten, welche aber erst bei tief eingreifender Zersetzung auftreten.

In der Erwiderung gab Mulder (*Berzel. Jahresber.* 27, 512), nunmehr an, der Schwefel der Proteïnstoffe bilde beim Behandeln mit verdünnter Kalilauge Fünffach-Schwefelkalium und unterschwefligsaures Kali, es falle daher bei Zusatz von Essigsäure zu der alkalischen Lösung mit dem Proteïn freier Schwefel nieder. Diese Beimengung von Schwefel werde vermieden, wenn man die alkalische Lösung bis zur Oxydation der Schwefelverbindungen der Luft aussetze. Aber der Nachweiss Fleitmann's (*Ann. Pharm.* 61, 121), dass auch das so bereitete Proteïn noch Schwefel (bei Anwendung von Hühnereiweiss 1,42 Proc.) enthalte, veranlasste Mulder (*Scheik. Onderzoek.* 4, 195; *J. pr. Chem.* 44, 488; *Lieb. Kopp* 1847 und 1848, 834) zu einer abermaligen Aenderung seiner Ansichten.

Nach diesen Ansichten sind die eiweissartigen Substanzen Verbindungen des Proteïns, $C^{36}N^4H^{25}O^{10}$, oder der Proteïnoxyde, $C^{36}N^4H^{25}O^{11}$ und $C^{36}N^4H^{25}O^{13}$, mit Sulfamid, SNH^2, nnd Phosphamid, PNH^2. Beim Auflösen in Kalilauge bilde sich einerseits unter Austritt von N und H unterschweflige Säure, welche sich in sehr veränderlichen Mengen mit dem Proteïn vereinige, andererseits entstehe unter Austritt von Ammoniak unterphosphorigsaures Kali. Da auch diese Angaben jeder experimentellen Begründung entbehren, so ist von der Proteïntheorie Mulder's nichts als der Name übrig geblieben. S. ausser der angeg. Liter. auch Mulder's *Versuch einer allgemeinen physiologischen Chemie, deutsch*

von Kolbe, ferner *Scheikund. Onderzoek.* 3, 357; und *Chem. Unters.* Frankfurt 1847; über den Schwefelgehalt der Proteïnstoffe besonders: Rüling (*Ann. Pharm.* 57, 301, 315 u. 317), Fleitmann (*Ann. Pharm.* 61, 121, u. 66, 380), De Vrij (*Ann. Pharm.* 61, 248).

Nach Leconte und Goumoens (*Compt. rend.* 36, 834; *Lieb. Kopp* 1853, 587) halten viele Albuminstoffe einen in Eisessig löslichen und einen darin unlöslichen Antheil: *Oxoluin* und *Anoxoluin*, welche beide Stoffe beim Fibrin schon mit Hülfe des Mikroskops als parallele Fasern und als Granulationen zu unterscheiden sind.

Behandelt man Fibrin mit Eisessig, so wird es zur farblosen durchscheinenden Gallerte, in welcher sich die unveränderten Fasern erkennen lassen. Diese lösen sich auch in einem Monat nicht und werden durch Kalilauge wieder undurchsichtig mattweiss. Bringt man die Gallerte auf ein Filter, so läuft eine farblose Flüssigkeit ab, aus welcher durch Neutralisiren mit Kalilauge mattweisse Flocken gefällt werden.

Die Muskelfasern quellen in Eisessig auf, werden durchsichtig und theilen sich in einen löslichen und in einen unlöslichen Theil. Ebenso verhalten sich Albumin, Caseïn, Globulin und Vitellin.

Anoxoluin löst sich in verdünnter Schwefelsäure leicht mit röthlicher Farbe, Oxoluin nur zum Theil mit gelber Farbe. Ebenso löst sich ersteres reichlich mit schön violetter Farbe in warmer Salzsäure, letzteres färbt die Säure gelb, ohne sich viel zu lösen. Kochende wässrige Weinsteinsäure macht Oxoluin durchscheinend und löst Anoxoluin, salpetersaures Quecksilberoxydoxydul färbt Anoxoluin carmin- oder zinnoberroth, Oxoluin kaum. Auch wird letzteres durch ein Gemisch von chromsaurem Kali und Schwefelsäure bei 100° nicht angegriffen, während sich das Anoxoluin mit rothbrauner Farbe löst.

Gerhardt (*Traité* 4, 432) vermuthete im Albumin, Caseïn und Fibrin ein und denselben, wenn auch in verschiedener Löslichkeit auftretenden organischen Complex, welcher als saures Natronsalz das lösliche Albumin, als neutrales Natronsalz das Caseïn und gemischt mit phosphorsauren Erdalkalien das Fibrin bilde. Diese Ansicht scheint nicht für das Fibrin begründet zu sein, aber das Verhältniss von Albumin zu Caseïn einigermassen richtig aufzufassen. Sieh bei Caseïn.

Vorkommen der Proteïnstoffe. Sie bilden bei Menschen und Thieren im Blut, in den Muskeln, Nerven, Drüsen und in anderen Organen und Flüssigkeiten die Hauptmasse der organischen Verbindungen, aber finden sich kaum im normalen Harn, Schweiss, kaum in der Galle, den Thränen und in anderen Sekreten, mit Ausnahme der Milch. Sie finden sich, wenn gleich weniger reichlich, in allen Pflanzentheilen.

Einige Proteïnstoffe sind als gepaarte Verbindungen erkannt, aus deren Zersetzung einfachere Proteïnstoffe hervorgehen. So das Mucin, welches beim Kochen mit Säuren in Acidalbumin und Traubenzucker zerfällt, das Hyalin, welches ausser dem Proteïnstoff Traubenzucker, das Hämoglobin, welches ausser dem Hämatin liefert.

Eigenschaften. Die meisten Proteïnstoffe sind amorphe, weisse, flockige oder klumpige, geruch- und geschmacklose, in getrocknetem Zustande meist gelbe spröde hornartige Massen. Die in Wasser löslichen werden durch Abdampfen bei niedriger Temperatur als gelbe durchsichtige glänzende Masse erhalten. In wässriger Lösung stets linksdrehend. Hoppe-Seyler. Danilewsky erwähnt ein optisch inactives Albumin.

Zusammensetzung. Eieralbumin, Serumalbumin und Caseïn halten nahezu dieselben Mengen Kohle, Stickstoff und Wasserstoff, nämlich etwa 53,4 Proc. C, 15,8 N, 7,1 H; Fibrin scheint stickstoffreicher (16,6 Proc.) zu sein. Der Schwefel-

gehalt beträgt beim Eieralbumin gegen 2 Proc., beim Caseïn gegen 1 Proc., Serumalbumin und Fibrin halten zwischen 1 und 2 Proc. Schwefel. — Osseïn, Leim, Hyalin u. a. sind schwefelfrei, Hyalin ist durch geringen Stickstoffgehalt (4,3 bis 5,2 Proc.) ausgezeichnet. Die Hornsubstanz ist reich an Schwefel, welcher bei den Haaren bis zu 8 Proc. steigen kann. Hämoglobin und Hämatin halten Eisen, Turacin hält Kupfer als Bestandtheil.

Nur wenige Albuminstoffe sind überhaupt aschenfrei, keiner von ihnen ist im löslichen Zustande aschenfrei erhalten. Die Asche des löslichen Albumins und Caseïns hält kohlensaures Alkali, nicht die des Fibrins.

Mulder nahm im Fibrin, Eier- und Serumalbumin auch Phosphor als Bestandtheil an. S. Laskowsky's Zusammenstellung von Mulder's Analysen (*Ann. Pharm.* 58, 138), in denen übrigens der Schwefel unrichtig bestimmt wurde.

Nach Liebig (*Chem. Briefe* 3. Aufl. 574) lassen sich die Bestandtheile des Thierkörpers nach der Grösse ihres Kohlenstoffgehaltes auf dieselbe Menge Stickstoff in folgende Reihe ordnen. Es enthalten auf 1 At. Stickstoff:

8 At. Kohlenstoff: Eieralbumin, Serumalbumin, Fleischalbumin, Fleischfibrin, Caseïn und Chondrin;
$7^3/_4$ At. Kohlenstoff: Blutfibrin;
7 At. „ Horn und Haare;
$6^1/_8$ At. „ Leimgewebe und Membranen.

Die analytischen Resultate führen zu den folgenden empirischen Formeln:

Blutalbumin	$S^2N^{27}C^{216}H^{169}O^{68}$
Fleischalbumin	desgl.
Syntonin	desgl.
Eieralbumin	$S^3N^{27}C^{216}H^{169}O^{68}$
Caseïn	$S^3N^{36}C^{288}H^{228}O^{90}$
Blutfibrin	$S^2N^{40}C^{298}H^{228}O^{92}$
Chondrin	$N^9C^{72}H^{59}O^{32}$
Leimgebilde	$N^{18}C^{82}H^{67}O^{32}$;

auch zeigen sich folgende Beziehungen aus diesen Formeln ableitbar:

Caseïn + 10 At. Sauerstoff = 1 Chondrin + 1 Blutalbumin
Albumin + 10 At. Wasser = 2 Leim + 1 Taurocholsäure
Blutfibrin + 8 At. Wasser = Blutalbumin + 1 Leim
Chondrin = 1 Glycochols. + 2 Harnsäure + 8 Wasser
Leimsubstanz + 10 At. Sauerstoff = 1 Glycochols. + 3 Harnsäure + 12 Wasser
Albumin + 10 At. Wasser + 56 At. Sauerstoff = 1 Taurochols. + 2 Glycochols. + 12 Harnstoff + 36 CO^2.

Aus vielen Proteïnstoffen, namentlich Eier- und Serumalbumin, Caseïn, Albuminsäure, Paralbumin, Syntonin, Myosin, Paraglobulin, Fibrin, werden durch Erhitzen mit Wasser *coagulirte Albuminstoffe* erhalten, welche meist auch durch längere Wirkung von Weingeist entstehen. Sie zeigen die Löslichkeitsverhältnisse des Fibrins, aber sind brüchig, spröde und quellen nicht in Salzlösungen auf. Die Drehung ihrer Lösung in Natronlauge ist je nach Abstammung verschieden, Hoppe-Seyler; andere Mittel, die aus verschiedenen Proteïnstoffen entstehenden Coagula von einander zu unterscheiden, sind nicht bekannt. — Diese Coagula quellen beim Kochen mit Wasser nicht auf, sondern behalten ihre Structur, erst nach einiger Zeit lösen sich Flocken und Stücke ab. Hoppe-Seyler. (*Virchow's Archiv* 5, 171.)

Bei der *trocknen Destillation* der thierischen Substanzen werden kohlensaures und brennbares Gas, sublimirtes kohlensaures Ammoniak, eine hellbraune wässrige Flüssigkeit, *Spiritus Cornu Cervi*, schwarzbrauner Theer, *Oleum Cornu Cervi*, und schwierig verbrennende stickstoffhaltige Kohle erhalten.

Die wässrige Flüssigkeit hält an Kohlensäure, Hydrothion, Blausäure und Essigsäure gebundenes Ammoniak, brenzliche Oele und Harze. — Der Theer liefert durch oft wiederholtes Rectificiren das *Ol. animale Dippelii*. S. Klauer (*Ann. Pharm.* 19, 135); Buchner (*Repert.* 61, 55). Der durch trockne Destillation von entfetteten Knochen gewonnene Theer, das rohe käufliche *Knochenöl* ist fast schwarz, von 0,97 spec. Gew. Es giebt an Säuren basische Bestandtheile ab, überschüssige conc. Säuren lösen auch ein leicht zersetzbares, nicht basisches Oel; Alkalien nehmen saures Oel und viel Blausäure auf. Der Dampf des Oeles färbt mit Salzsäure getränktes Fichtenholz rasch roth, wegen Gehalt an Pyrrol. — Rectificirt man das Knochenöl, so werden erhalten 1. ein sehr flüchtiges Oel und Wasser, welches Cyanammonium, Hydrothion-Ammoniak und kohlensaures Ammoniak mit wenig flüchtigen Basen hält; — 2. weniger flüchtige Oele, welche mit steigendem Siedpunkt dunkler und dickflüssiger, endlich dunkelrothbraun, im auffallenden Lichte grün erscheinen; — 3. durch Zersetzung der letzten Antheile entstehendes Wasser und kohlensaures Ammoniak, es bleibt Kohle. Das Oel enthält einen basischen und einen neutralen Antheil, in ersterem Methylamin, Propylamin, Butylamin und wohl noch höhere Glieder dieser Reihe, ferner Pyrrol (VII, 476 und S. 746), Petinin (V, 286 und S. 853), Pyridin (S. 993), Picolin (S. 1182), Lutidin (VI, 262) und Collidin (VI, 510). Der nicht basische Antheil hält eine bei 65°5 siedende Flüssigkeit, welche sich in der Kälte in zwei Schichten theilt, die Alkoholradicale der fetten Säuren, anscheinend auch Benzol und homologe Kohlenwasserstoffe. Er entwickelt bei längerem Kochen mit Kali Ammoniak, dann beim Uebersättigen mit Schwefelsäure Buttersäuregeruch, hält also vielleicht Nitrile. Anderson. S. auch Unverdorben (*Pogg.* 8, 253 und 477), welcher im Thieröl Animin, Ammolin, Odorin, Fuscin Brandsäure, Harze und neutrales Thieröl unterscheidet. — Der Stickstoffgehalt der rückbleibenden Kohle beträgt, wenn sie bei niedriger Temperatur dargestellt wurde, gegen 5,7 Proc., bei starker Rothgluth dargestellt 2,5 bis 3,1 Proc. Fleck (*Fabrik. chem. Prod. aus thier. Abfällen* 1862, 15). — Bei der trocknen Destillation von Horn oder von Fischfleisch und nachherigem Ueberstreichen der Produkte über glühenden Natronkalk wird kein Stickstoff, überhaupt kein Produkt gebildet, welchem die Fähigkeit abgeht, mit Natronkalk ammoniakalische Produkte zu liefern. Schlun (*N. Br. Arch.* 111, 11).

In Folge ihres Stickstoffgehaltes färben Horngebilde, Leim, Chondrin, Chitin, eiweissartige Stoffe den Saum der *Löthrohrflamme* deutlich grün mit röthlichem Kern, wenn man auf sie die Spitze einer scharf angeblasenen Flamme leitet. Vogel u. Reischauer (*N. Repert. Pharm.* 5, 153; *Lieb. Kopp* 1856, 752).

Kocht man die Proteïnstoffe anhaltend bei Luftzutritt mit *Wasser*, oder erhitzt man sie im zugeschmolzenen Rohr mit Wasser auf 108 bis 200°, so werden leicht lösliche Produkte erzeugt. Mulder beschreibt diese Produkte als Proteïnoxyde, Meissner erhielt aus Syntonin und Caseïn Peptone und Anderes W. Schmidt, welcher aber höhere Temperaturen als Meissner anwandte, vermochte keine Peptone zu finden. S. beim Eieralbumin, Fibrin, Caseïn, Serumalbumin, Syntonin und Paraglobulin.

Lässt man Proteïn (also den aus der alkalischen Lösung von Proteïnstoffen durch Säuren gefällten Niederschlag) 24 Stunden in *Vitriolöl* liegen, so quillt es zur Gallerte auf, welche beim Einlegen in Wasser zur weissen unlöslichen Masse einschrumpft. Durch Waschen mit Wasser, Auskochen mit Weingeist gereinigt und getrocknet ist diese Masse, Mulder's *Proteïnschwefelsäure*, hart weiss, Lackmus nicht röthend. Sie bildet mit den Alkalien, mit Baryt und Kalk lösliche, mit den schweren Metalloxyden unlösliche Verbindungen, hält 50,94 Proc. C, 15,08 N, 6,93 H, 18,74 O und 8,34 SO^3, ist also $2(C^{36}N^4H^{27}O^{12}),SO^3$. Mulder (*Berzel. Jahresber.* 19, 642; 23, 600).

Durch anhaltendes Kochen mit *Salzsäure* oder mässig verdünnter *Schwefelsäure* werden aus den Proteïnstoffen krystallische Produkte erzeugt, unter denen Leucin und Tyrosin am häufigsten auftreten.

Elastisches Gewebe liefert von krystallischen Produkten nur Leucin, leimgebendes Gewebe Leucin und Glycin; Albumin, Caseïn, Fibrin bilden Leucin mit wenig Tyrosin, aus Horngewebe und thierischem Schleim wird Leucin mit 4 Proc. oder mehr Tyrosin erhalten. Fibroïn liefert 5 bis 8 Proc. Tyrosin, ferner Leucin und Glycin; Seidenleim Tyrosin, Leucin und Serin. Städeler. Beim Legumin treten ausser Tyrosin und Leucin Glutaminsäure und Asparagins. auf, letztere Säure wird auch aus Eiweiss erhalten. Ritthausen. S. auch Mulder (*J. pr. Chem.* 21, 343), welcher durch Kochen von Proteïn mit Salzsäure Huminsäure und Ammoniak erhielt.

Die Proteïnsubstanzen bilden beim anhaltenden Digeriren mit *Salpetersäure* ein hellcitrongelbes Pulver, welches beim Waschen dunkelgelbe Xanthoproteïnsäure lässt. Der hellgelbe Körper bildet mit Kalk unlöslichen xanthoproteïnsauren, löslichen salpetersauren und zuckersauren Kalk, hält also wohl diese Säuren in Verbindung. Berzelius (*Jahresber.* 19, 651). S. auch Xanthoproteïnsäure (VII, 2209).

Erwärmt man flüssiges Hühnereiweiss, Kleber oder Muskelfleisch mit einem Gemisch von 1 Maass rauchender *Salpetersäure und* ½ Maass conc. *Salzsäure*, so werden unter heftigem Aufschäumen und Entwicklung von Salpetergas Zersetzungsprodukte gebildet, von denen ein Theil mit den Säuredämpfen übergeht, ein zweiter sich aus der sauren Lösung beim Erkalten abscheidet, ein dritter gelöst bleibt. Sehr viel überschüssige Salpetersäure zerstört die entstandenen Produkte, so dass statt ihrer nur eine kleine Menge von flüchtigen Krystallen und viel Oxalsäure erhalten wird.

Zur Darstellung dieser Produkte löst man einen der Proteïnkörper in warmer rauchender Salpetersäure, nöthigenfalls unter Zusatz von Wasser, filtrirt, vermischt noch warm mit ½ Maass conc. Salzsäure und destillirt, bis der Inhalt der Retorte eine gelbe, wachsartig zähe Masse abgeschieden hat.

a. Mit den Säuredämpfen gehen Oeltropfen von Chlorazol über, welche sich am Boden der Retorte sammeln. Sie werden durch Destilliren mit Wasser gereinigt und mit Chlorcalcium getrocknet.

Chlorazol ist ein gelbes dünnes Oel von sehr heftigem Geruch, stark saurer Reaction und giftiger Wirkung. Spec. Gew. = 1,555. Verpufft beim Erhitzen mit Heftigkeit. Löst sich wenig in Wasser, nimmt kein Wasser auf, aber wird in Berührung mit Wasser auf der Oberfläche mattweiss. Es löst sich leicht in Weingeist. — Wird dieses erste, bei der Behandlung der ursprünglichen Proteïnkörper erhaltene Chlorazol für sich destillirt, so entweicht Untersalpetersäure, gegen 140° wird ein dem Chlorazol ähnliches Oel (b) von abweichender Zusammensetzung und 1,628 spec. Gew. erhalten. Endlich liefern die bei der ersten Operation entstehenden nicht flüchtigen Zersetzungsprodukte der Proteïnkörper (s. unten) bei nochmaliger Behandlung mit Salpetersäure die dem Chlorazol gleichenden Oele (c und d).

Analysen von Mühlhäuser.

	a.	a.	b.	b.	c.	c.	d.	d.
C	18,91	19,44	12,77	13,98	12,03	12,78	13,05	13,2
H	1,72	2,90	1,19	1,75	1,07	1,13	0,7	0,8
Cl	40,19	44,98	56,88		38,40	38,50	36,8	
N	11,80				13,10	15,70	7,8	

Berechnungen nach Mühlhäuser.

a.		b.		c.		d.	
8 C	19,23	4 C	13,44	4 C	12,70	4 C	12,6
3 H	1,20	2 H	1,12	2 H	1,06	H	0,52
3 Cl	42,68	3 Cl	59,66	2 Cl	37,6	2 Cl	37,36
2 N	11,22	N	7,84	2 N	14,8	N	7,3
8 O	25,65	4 O	17,81	8 O	33,8	10 O	42,2
$C^8Cl^3X^2H^3$	100,00	$C^4Cl^3XH^2$	100,00	$C^4Cl^2X^2H^2$	100,00	$C^4Cl^2XHO^6$	100,00

Strecker (*Handwörterb.* 2. Aufl. 2, 2, 166) hält a für ein Gemenge, c und d für wesentlich einerlei und wahrscheinlicher nach der Formel c zusammengesetzt, beide Körper würden dann mit Chlorpikrin (V, 683; S. 39) homolog sein.

b. Der Rückstand in der Retorte scheidet beim Erkalten viel wasserhellen Syrup aus, dessen Menge durch Vermischen mit Wasser, dann durch Verjagen der meisten Säure unter Zusatz von Weingeist und Vermischen mit Wasser noch vermehrt wird. Man reinigt durch Auskochen mit Wasser.

Dieser *zweite Körper* bildet eine saure Flüssigkeit von Terpenthindicke, welche sich an der Luft röthet, nach Bittermandelöl riecht und bitter schmeckt. Spec. Gew. = 1,36. Schmilzt beim Erhitzen, bräunt und zersetzt sich ohne Verpuffung. Löst sich kaum in Wasser, aber verliert bei anhaltendem Kochen mit Wasser Chlor. Entwickelt mit Kali einen Theil seines Stickstoffs als Ammoniak, Säuren scheiden aus der Lösung eine der angewandten gleichende Substanz. — Löst sich leicht in Weingeist, weniger leicht in Aether.

Berechnung nach Mühlhäuser.			Mühlhäuser.
24 C	144	42,28	40,05 bis 43,56
12 H	12	3,25	3,30 „ 5,33
3 Cl	106,5	31,28	29,23 „ 34,43
N	14	4,11	4,22 „ 4,24
8 O	64	18,79	
$C^{24}Cl^3XH^{12}O^4$	340,5	100,00	

Der zweite Körper erleidet eine weitere Zersetzung, wenn er mit 100 Th. rauchender Salpetersäure destillirt wird. Hierbei geht Chlorazol (c) über, es scheiden sich aus dem Rückstande *Krystalle*, während ein *amorpher Körper* gelöst bleibt. Oxalsäure wird nicht erzeugt. — Die Krystalle sind weisse lockere Nadeln von Benzoegeruch, sauer, schmelzbar und sublimirbar, der Formel $C^{14}Cl^2H^4O^6$ entsprechend. Sie lösen sich leicht in heisser Salpetersäure und scheiden sich beim Erkalten unverändert aus. — Der amorphe Körper ist dickflüssig, fadenziehend, stark sauer, geruchlos, sehr hygroskopisch und der Formel $C^{12}Cl^2XH^3O^2$ entsprechend zusammengesetzt. Er verdampft ohne Abscheidung von Kohle mit reizenden Dämpfen, löst sich wenig in Wasser, leicht in wässrigen Alkalien, mit denen er krystallische Salze bildet.

c. Hat man das Chlorazol und den zweiten Körper abgeschieden, so bleiben in der Mutterlauge Schwefelsäure, Oxalsäure, Fumarsäure (S. 752) und ein nicht flüchtiger *dritter Körper*. Man verjagt die angewandten Säuren, lässt Oxalsäure auskrystallisiren, vermischt den dicken Rückstand mit 3 bis 4 Maass Wasser und erhält eine Ausscheidung des dritten Körpers, welche sich als schwere Oelschicht ansammelt. In der Mutterlauge bleiben Fumarsäure und schwefelsaure Salze.

Der *dritte Körper* ist ein dünnes Oel von braunrother oder hellerer Farbe, angenehmem Gewürzgeruch und saurer Reaction. Er wird in der Kälte undurchsichtig starr und verbrennt ohne Verpuffung. Er löst sich etwas in Wasser, wenig in wässrigem Ammoniak und leicht in Alkalien. Die weingeistige Lösung fällt aus Metallsalzen gefärbte amorphe Niederschläge, welche beim Trocknen organische Substanz verlieren. Löst sich leicht in Weingeist.

Berechnung nach Mühlhäuser.			Mühlhäuser. Neben Vitriolöl im Vacuum.	
26 C	156	35,57	35,52	35,4
18 H	18	4,15	4,40	4,3
3 Cl	106,5	24,2		23,42
N	14	3,1	3,2	
18 O	144	32,8		
$C^{26}Cl^3XH^{18}O^{14}$	438,5	100,0		

Mit rauchender Salpetersäure destillirt erleidet auch dieser dritte Körper eine Zersetzung, bei welcher Chlorazol (d), flüchtige Säuren, unter denen Baldriansäure vorwaltet, Krystalle und ein Oel, aber keine Oxalsäure erhalten werden.

Die *Krystalle* werden nur in kleiner Menge erhalten. Es sind geruchlose kurze weisse Nadeln, schmelzbar und mit reizenden Dämpfen sublimirbar. Sie lösen sich schwer in heissem Wasser, leicht in Weingeist und sind der Formel $C^{16}Cl^2H^6O^4$ entsprechend zusammengesetzt. Das Kalisalz hält 20,51 Proc. Kali.

Das *Oel* ist klar hellgelb, fast geruchlos, bitter und sehr sauer. Es verflüchtigt sich in weissen Dämpfen anscheinend unverändert. Die Verbindungen mit Basen sind amorph, braunroth oder orange. Das Oel löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist. Mühlhäuser (*Ann. Pharm.* 90, 170; 101, 171).

	Berechnung nach Mühlhäuser.		Mühlhäuser.	
			Bei 100°	
24 C	144	33,9	33,24	33,11
16 H	16	3,8	4,05	3,9
3 Cl	106,5	25,0	25,0	24,77
N	14	3,2	3,3	3,3
18 O	144	33,9		
$C^{24}Cl^3XH^{16}O^{14}$	424,5	100,0		

Ein Gemenge von *Braunstein* und *Schwefelsäure*, oder von *zweifach-chromsaurem Kali* und *Schwefelsäure* bildet aus Albumin, Fibrin, Caseïn und Weizenkleber flüssige Fettsäuren, Benzoesäure und die Aldehyde dieser Säuren, bei Anwendung von zweifach-chromsaurem Kali werden auch Blausäure und Valeronitril erhalten. S. das Nähere besonders beim Caseïn.

Durch *molybdänsäurehaltige Schwefelsäure* werden feste Eiweisssubstanzen blau gefärbt. Fröhde (*Ann. Pharm.* 145, 376; *Chem. Centr.* 1868, 640).

Alle Albuminsubstanzen, namentlich Eier- und Serumalbumin, die durch Essigsäure aus verdünntem Blutserum gefällte Substanz, alkalische Fibrinlösung, welche man mit Essigsäure oder Phosphorsäure bis zum Verschwinden des anfangs entstehenden Niederschlages versetzte, werden aus ihrer essigsauren Lösung durch *Neutralsalze*, namentlich durch Kochsalz, essigsaures Natron, halbphosphorsaures Natron, Chlorcalcium, schwefelsaure Magnesia gefällt. Wie die essigsaure, verhalten sich auch die mit überschüssiger Phosphorsäure, Oxalsäure, Milchsäure, Tartersäure versetzten Lösungen. Die Fällung entsteht besonders leicht, wenn man die saure Lösung erhitzt und vor dem Salzzusatz erkältet, sie entsteht um so leichter, je höher die Temperatur und je grösser die Concentration der Lösung. Löst man in der Hitze coagulirtes Serumalbumin in sehr verdünnter Kalilauge und versetzt mit Essigsäure bis zum Wiederauflösen des anfangs entstehenden Niederschlages, so fällt ein gleiches Maass wässrige schwefelsaure Magnesia diese Lösung nicht bei 13°, bei 15 bis 16°, reichlicher bei 19° entsteht Trübung, bei 32° scheiden sich dichte Flocken ab. Die phosphorsaure Lösung des Serumalbumins, welcher man auf 100 Th. 1 Th. Kochsalzlösung zumischt, trübt sich auch beim Kochen nicht, 6 Th. Kochsalzlösung bewirken Trübung bei 50°, 8 Th. bei 27°, 10 Th. bei 19°. Ebenso verhalten sich die essigsaure und phosphorsaure Lösung des Eier-, Serumalbumins und Fibrins; coagulirtes Eieralbumin, in Säuren gelöst, wird erst durch Zusatz von mehr Salz oder stärkeres Erwärmen gefällt, als Serumalbumin.

Die Niederschläge, Panum's *Acidalbumin*, zeigen folgendes Verhalten. Sie lösen sich nach Entfernung der Salze in Wasser, besonders in sehr kaltem, welche Lösung nicht in der Hitze gerinnt; und verlieren diese Löslichkeit durch Trocknen an der Luft oder durch Erhitzen mit Salzlösungen. Sie lösen sich, bevor die Luft sie veränderte, in überschüssiger Essigsäure, Phosphorsäure und

bisweilen in kaltem oder warmem Weingeist. Blutlaugensalz fällt die wässrige Lösung und löst in Ueberschuss angewandt, während Albuminlösungen erst durch Zusatz von Essigsäure fällbar werden und der entstehende Niederschlag sich nicht im überschüssigen Blutlaugensalz löst. Panum *(N. Ann. Chim. Phys.* 37, 237; *J. pr. Chem.* 59, 55).

Sättigt man mit dem gleichen Maass Wasser verdünntes und filtrirtes Eiweiss mit Neutralsalzen, so zeigt diese Lösung, die *Albuminsalzlösung*, folgendes Verhalten.

Sie wird durch wässrige dreibasische Phosphorsäure gefällt, ausser wenn das zugesetzte Salz Borax, phosphorsaures Natron, essigsaures Kali oder Natron war. Die Niederschläge sind körnig und lösen sich in überschüssiger Phosphorsäure. — Essigsäure fällt aus Albuminsalzlösung körnige oder flockige Niederschläge, welche sich nicht in überschüssiger Essigsäure und nur, wenn sie körnig, in Phosphorsäure lösen; überschüssige Essigsäure fällt sie aus dieser letzteren Lösung. Die durch Essigsäure erzeugten Niederschläge lösen sich nicht in kaltem und warmem Ammoniakwasser, nicht in kalter conc. Kalilauge. Melsens. S. das Verhalten gegen Sublimat beim Eieralbumin.

Sind hierbei die Lösungen so verdünnt, dass keine Fällung entsteht, so erscheinen beim Rühren Fasern, welche sich dann zu Membranen vereinigen. Melsens. Ueber das Verhalten von Eiweiss gegen sehr verdünnte Salzsäure und Kochsalz s. Arnold *(Schmidt's Jahrb.* 103, 1).

Diese Niederschläge sind nach Eichwald *(Chem. Centr.* 1869, 565) ein Gemenge von Paraglobin und Syntonin, welches je nach Art und Menge der in ihm enthaltene Säure wechselnde Verhältnisse zeigt. Hat man zu einem Gemisch von gleichen Maassen Serum und gesättigter Kochsalzlösung so viel Salzsäure gesetzt, dass 100 Cubicc. Gemisch 0,5 bis 1 Gr. Salzsäure halten, und filtrirt nach ein- oder mehrtägigem Stehen, so giebt Wasser eine stark saure Lösung, aus welcher reines oder kohlensaures Natron, bis zur äusserst schwach sauren Reaction zugesetzt, allmählich Syntonin fällen, während coagulirbares Paraglobin in Lösung bleibt. Wäscht man dagegen die dem Niederschlage anhaftende Säure mit halbgesättigter Kochsalzlösung fort, so löst aufgegossenes Wasser wegen Gegenwart von Kochsalz das Paraglobin und lässt Syntonin ungelöst zurück. Nur darin zeigt das in diesem Gemenge enthaltene Paraglobin Besonderheiten, dass es auch bei starkem Salzsäuregehalt der Lösung und monatlangem Stehen seine Gerinnbarkeit nicht einbüsst und nicht in Syntonin übergeht, wie es doch das mit Salzsäure übergossene Paraglobin für sich thun würde. — Hat man zum Fällen der Mischung von Serum und Kochsalz Essigsäure angewandt, so zeigt sich der Niederschlag auch nach dem Auswaschen mit halbgesättigtem Kochsalz vollständig in Wasser löslich. Eichwald.

Versetzt man zehnfach verdünntes, vom Paraglobin befreites Serum mit so viel Essigsäure, dass es beim Kochen nicht mehr gerinnt, aber vollständig durch Blutlaugensalz gefällt wird, dann mit seinem Maass gesättigter Kochsalzlösung, so scheidet es Syntonin als voluminösen grauweissen Niederschlag ab, welcher sich langsam zur dichten Masse zusammenzieht. Befreit man denselben durch Waschen mit halbgesättigtem Kochsalz von überschüssiger Säure, so entzieht aufgegossenes Wasser zunächst einen Theil des Kochsalzes und löst hierauf den Niederschlag selbst. Diese Lösung reagirt schwach sauer, gerinnt bei Kochen theilweis und vollständig nach Zusatz von etwas kohlensaurem Kali, während überschüssiges Alkali die Gerinnbarkeit aufhebt. Ueberschüssiges gepulvertes Kochsalz, Glaubersalz oder Bittersalz fällen die Lösung in der Kälte unvollständig, beim Kochen vollständig. Conc. Mineralsäuren fällen die Lösung, der durch Salpetersäure erzeugte Niederschlag löst sich kaum im überschüssigen Fällungsmittel, völlig der durch Schwefelsäure gebildete. Auch Bleizucker, Sublimat, Gerbsäure und Kupfervitriol fällen die Lösung, der letzte Niederschlag löst sich im überschüssigen Kupfervitriol. Eichwald.

Starke *Kalilauge* erzeugt aus den Albuminstoffen die von Mulder als Proteïn, später als Albuminate beschriebenen Körper. Diese zeigen unter einander dasselbe Verhalten gegen Reagentien, aber einige Verschiedenheiten im Moleculardrehungsvermögen.

Schmelzendes *Kalihydrat* bildet aus Albumin, Fibrin und Caseïn flüchtige ammoniakalische Produkte, Leucin, Tyrosin, flüchtige Säuren und nicht krystallisirbare Produkte.

Die im Kali gelösten Proteïnstoffe, namentlich Eiweiss, Fibrin, Caseïn, Kleber und Legumin liefern bei der Behandlung mit *Jod* und *zweifach-kohlensaurem Kali* Jodoform. Millon (*Compt. rend.* 21, 828; *J. pr. Chem.* 37, 53).

Flüssigkeiten, welche Albumin, Fibrin, Caseïn oder Leim halten, färben sich bei Zusatz von *tartersaurem Kupferoxydkali* schön violett, wie übermangansaures Kali, bei sehr kleinem Gehalt an diesen Proteïnstoffen wenigstens beim Erhitzen. Säuren entfärben die Lösung, Alkalien stellen die Farbe wieder her. Humbert (*N. J. Pharm.* 27, 272; *Lieb. Kopp* 1855, 825). Feste Eiweisssubstanzen und ihre Abkömmlinge mit Kupfervitriol, dann mit Kalilauge befeuchtet, werden tief veilchenblau. Piotrowski (*Wien. Acad. Ber.* 24, 335; *Lieb. Kopp* 1857, 534). Auch die Haut der Finger, Federn, Seide, leimgebende Substanzen, Hefe und Schwammsubstanz zeigen die violette Färbung beim Benetzen mit salpetersaurem Kupferoxyd und Natronlauge. A. Vogel u. Reischauer (*N. Repert.* 8, 529; *Lieb. Kopp* 1860, 566). Ritthausen (*J. pr. Chem.* 85, 208; 99, 449; 102, 376) versetzt die essigsaure Lösung mit wenig Kupfervitriol, dann mit Kalilauge, wo (bei Anwendung von Eiweiss, Caseïn oder Legumin) die violette Farbe auftritt. Tropft man den Kupfervitriol in die alkalische Lösung, so löst sich der entstehende Niederschlag beim Schütteln mit violetter Farbe. Bei Gegenwart von Dextrin oder Zucker ist die Farbe blau, ohne dass sich Kupferoxydul ausscheidet. S. auch beim Eieralbumin.

Zu der Auflösung von 1 Th. *Quecksilber* in 1 Th. *Salpetersäure* und $4^1/_2$ Th. *Wasser* hinzugefügt, erzeugen die Proteïnstoffe, namentlich Albumin, Fibrin, Caseïn, Seide, Wolle, Leim, Horn, eine besonders beim Erwärmen hervortretende intensiv rothe Färbung, und zwar sowohl, wenn sie in wässriger Lösung, als wenn sie im ungelösten Zustande, besonders aber, wenn sie in Alkalien oder in Schwefelsäure gelöst angewandt werden. Weder salpetersaures Quecksilberoxyd, noch salpetersaures Quecksilberoxydul erzeugen die Färbung, ausser bei Gegenwart von salpetriger Säure. Millon (*Compt. rend.* 28, 40; *Ann. Pharm.* 72, 349). Die Lösung von Quecksilberoxyd in nicht überschüssiger Salpetersäure färbt beim Kochen keinen Eiweisskörper deutlich roth, sondern höchstens orange, aber nach Zusatz von einigen Tropfen sehr verdünnter rauchender Salpetersäure stark purpurroth. Auch wenn man den beim Kochen von Eiweiss mit der Quecksilberlösung entstehenden weissen Niederschlag abfiltrirt und wäscht, röthet er sich beim Erwärmen mit einer Spur unreiner Salpetersäure. Kühne u. Rudneff (*Virchow's Arch.* 33, 71; *Anal. Zeitschr.* 4, 449). S. auch Lassaigne u. Labaillef (*Ann. Chim. Phys.* 45, 435), welche die gleichzeitige Anwesenheit von Oxydul und Oxyd für nothwendig halten.

Die Proteïnstoffe, namentlich Eiweiss, Caseïn, Globulin, ferner die Proteïnstoffe des Pflanzenreiches zeigen in Berührung mit *Vitriolöl* und *Zucker* eine rothe Färbung, die leimgebenden Gewebe färben sich schmutzig gelbroth, Chondrin, Glutin und die elastischen Fasern bleiben ungefärbt. Verdünnt man Hühnereiweiss mit 5 Th. Wasser, versetzt das Filtrat allmählich mit Vitriolöl bis zur Lösung des Niederschlages, so bewirken einige Tropfen Rohrzuckerlösung die rothe bis tief violettrothe Färbung, welche nach $^1/_4$ Stunde am stärksten ist. Nicht zu viel Ammoniak fällt dann violette Flocken, welche nach dem Waschen sich in Vitriolöl mit purpurrother, in verdünnter Schwefelsäure mit violettrother Farbe lösen, durch Salzsäure violett, durch Salpetersäure gelb

gefärbt werden und sich in Kali und Ammoniak lösen. M. S. Schultze (*Ann. Pharm.* 71, 266). Vergleiche auch VII, 755 und 2052. Koschlakoff u. Bogomoloff (*Analyt. Zeitschr.* 7, 514) unterscheiden diese Reaction von der ähnlichen der Gallensäuren mit Hülfe des Spectroskops.

Künstlicher oder natürlicher *Magensaft* lösen die meisten Proteïnstoffe bei 30 bis 45° zu Syntonin und linksdrehenden Peptonen, welche sich beim Kochen mit Wasser nicht abscheiden. — Ueber die *Fäulniss* der Proteïnstoffe s. bes. beim Caseïn.

Ueber das Verhalten der Eiweisskörper gegen *Diastase* s. Mulder (*Scheik. Verhandel. en Onderzoek.*, 2. *Deel*, 2. *Stuk*, *Onderzoek.* 130; *Lieb. Kopp* 1858, 536); über das Verhalten gegen *Pigmente* s. Maschke (*J. pr. Chem.* 76, 37).

2. Mulder's *Abkömmlinge von Proteïnstoffen.*

1. *Proteïnoxyd* oder *Oxyproteïn.* — Bildet sich beim Auflösen von chlorigsaurem Proteïn in Ammoniakwasser.

Die unter Entwicklung von viel Stickgas erfolgende Lösung lässt beim Verdunsten einen in heissem Wasser löslichen Rückstand, aus welchem kochender Weingeist Oxyproteïn scheidet, während Salmiak in Lösung geht.

Das *Oxyproteïn* ist ein gelbes Pulver, welches auch durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist nicht chlorfrei erhalten werden kann. Es löst sich in Wasser, aus welcher Lösung Schwefelsäure einen weissen, beim Erhitzen verschwindenden Niederschlag fällt. Es löst sich in conc. Salzsäure und färbt sich beim Erhitzen braun, wird durch Salpetersäure in Xanthoproteïnsäure verwandelt, durch Ammoniak, Alkalien und Baryt gelöst. Die wässrige Lösung wird nicht durch Blutlaugensalz, aber durch Gallusaufguss, auch durch Silber-, Blei-, Eisenoxyd- und Kupferoxydsalze gefällt, der durch essigsaures Kupferoxyd erzeugte Niederschlag hält 3,64 Proc. CuO. Das Oxyproteïn löst sich nicht in Weingeist und Aether, es hält bei 130° im Mittel (aus Eiweiss oder Caseïn bereitet) 50,18 Proc. C, 6,67 H, 15,12 N und 0,5 Cl. Mulder (*J. pr. Chem.* 20, 340).

Van Laer (*Scheikund. Onderzoek.* 2. *Stuk* 75; *Berzel. Jahresber.* 23, 617), welcher das Oxyproteïn mit proteïnchloriger Säure aus Haaren darstellte, fand 51,62 Proc. C, 6,67 H, 15,07 N. Ueber sein Bioxyproteïn aus Haaren s. bei diesen.

Später (*Berzel. Jahresber.* 23, 595) hält Mulder dieses Zersetzungsprodukt des chlorigsauren Proteïns für einerlei mit Körpern, welche er im Thierkörper verbreitet fand und aus Fibrin oder Albumin darstellte, und bezeichnet dann diese Körper als *Trioxyproteïn, Trioxyproteïnhydrat* oder *Bioxyproteïn.*

Die Oxyproteïne finden sich im Blut, besonders im arteriellen, in der *Crusta inflammatoria;* sie entstehen aus Fibrin durch Aufnahme von Sauerstoff, welche bei gewöhnlicher Temperatur oder beim Kochen mit Wasser bei Luftzutritt erfolgt. Die Hefe hält einen Körper, welcher sich in chlorigsaures Proteïn und Trioxyproteïn verwandeln lässt; das Pyin ist Trioxyproteïn (*Berzel. Jahresber.* 24, 711), gekochtes Fleisch hält ein Gemenge von Bioxyproteïn und Fibrin.

Kocht man Fibrin anhaltend mit Wasser bei Luftzutritt, so ist der ungelöste Theil Bioxyproteïn; trocknet man die Lösung ein und behandelt den Rückstand mit Weingeist, so bleibt Trioxyproteïn zurück. — Trioxyproteïn ist $C^{36}N^4H^{25}O^{13}$ oder $C^{40}N^5H^{32}O^{16}$, seine Kupferoxydverbindung $C^{40}N^5H^{31}CuO^{16} + C^{40}N^5H^{32}O^{16}$. Entsprechend sind nach Schröder (*Scheik. Onderz. 3. Stuk* 259; *Berz. Jahresber.* 23, 598) die Blei- und Silberverbindung zusammengesetzt. — Löst man Trioxyproteïn in Kalilauge und fällt durch Einleiten von Chlor, so ist der Niederschlag chlorigsaures Trioxyproteïn, aus welchem Ammoniak wieder

Trioxyproteïn erzeugt. Mulder *(Berzel. Jahresber.* 23, 595. — *Scheik. Onderzoek.* 1, 550; *Ann. Pharm.* 47, 300; *Berzel. Jahresber.* 24, 654. — *J. pr. Chem.* 44, 501).

Durch Kochen von getrocknetem Serumalbumin mit Wasser bei 3 Atmosphären Druck erhielt Hoppe-Seyler *(Virch. Arch.* 5, 171) eine durch Flocken getrübte Flüssigkeit, welche sich wie Mulder's Trioxyproteïn verhielt. Die vom Bindegewebe befreite Epidermis von *Trepidonotus natrix* lieferte bei derselben Behandlung Proteïnoxyd oder Aehnliches. Also entstehen diese Körper ohne Sauerstoffaufnahme. Hoppe-Seyler.

2. *Xanthoproteïnsäure.* — Bereits von Fourcroy u. Vauquelin und von Berzelius (VII, 2203) bemerkt. — Wird durch Einwirkung von Salpetersäure auf Proteïnverbindungen erhalten.

Mulder übergiesst in Wasser aufgequollenes Proteïn mit Salpetersäure, lässt 24 Stunden stehen, verdünnt, filtrirt, wäscht das citrongelbe Pulver, bis es dunkelgelb geworden, wodurch die überschüssige Salpetersäure entfernt wird, trocknet und entfernt Fett durch Auskochen mit Wasser und Weingeist.

Die so erhaltene Xanthoproteïnsäure ist ein orangegelbes Pulver, welches im Mittel 50,37 Proc. C, 6,60 H, 14,00 N und 27,99 O hält. Sie löst sich allmählich in warmem Vitriolöl zur rothen Gallerte, aus welcher Wasser eine Verbindung von Xanthoproteïnsäure mit Schwefelsäure fällt, der durch Wasser alle Schwefelsäure entzogen wird. — Die Lösung in Salpetersäure wird beim Kochen unter Bildung von Oxalsäure farblos; die gelbe Lösung in Salzsäure lässt beim Verdunsten eine braune zerfliessliche Masse. — Xanthoproteïnsäure entwickelt beim Kochen mit überschüssigem Kali Ammoniak, sie löst sich in Ammoniak, welche Lösung beim Verdunsten ammoniakfreie Xanthoproteïnsäure lässt. Leitet man durch die rothe ammoniakalische Lösung Chlorgas, so entfärbt sie sich und scheidet gelbweisse, getrocknet citrongelbe Flocken ab, welche nach Mulder chlorige Säure halten und mit Ammoniak wieder Xanthoproteïnsäure liefern. — Xanthoproteïnsäure löst sich nicht in Wasser, Weingeist und Aether, sie löst sich in Salpetersäure, durch Wasser fällbar, bildet mit Kali ein dunkelrothes neutrales Salz, neutrale und saure Metallsalze und ein unlösliches Kalksalz. Mulder *(Berz. Jahresber.* 19, 651. — *J. pr. Chem.* 20, 352).

van der Pant *(Scheikund. Onderzoek.* 5, 2. *Stuk* 136; *Lieb. Kopp* 1849, 507) erhielt (durch längeres oder kürzeres Digeriren mit Salpetersäure, Auswaschen des Ungelösten, Behandeln mit Aether und Trocknen bei 130°) aus Eiweiss, Kuhhorn, Pferdehufen, Blutfibrin, Käse, Wolle, Pferdehaaren, Proteïn aus Eiweiss oder aus Horn Xanthoproteïnsäure von annähernd gleicher Zusammensetzung. Sie bildet ein Ammoniaksalz, welches bei 130° unveränderte Xanthoproteïnsäure lässt, ein lösliches Barytsalz mit 12,7 bis 13,1 Proc. BaO, ein grünes unlösliches Kupfersalz mit 12,9 Proc. CuO, ein gelbes unlösliches Bleisalz mit 14,0 Proc. PbO.

Xanthoproteïnsäure nach van der Pant.

	Aus Eiweiss.	Aus Horn.	Aus Pferdehufen.	Aus Fibrin.	Aus Käse.	Aus Wolle.	Aus Haaren.	Aus Proteïn.	
C	50,3	50,1	49,5	49,3	50,7	49,4	49,2	50,9	50,6
H	6,4	6,2	6,5	6,2	6,3	6,4	6,0	6,6	6,4
N	14,8	14,8	14,1	14,8	14,4	14,5	14,7	14,8	14,7
O	27,3	27,2	28,4	28,3	27,8	28,7	28,0	26,2	28,2
S	1,1	1,7	1,3	0,9	0,9	0,8	1,9	1,5	
Asche	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1			

3. *Proteïnchlorige Säure.* — Leitet man Chlorgas durch verdünntes und filtrirtes Hühnereiweiss, oder durch Caseïn oder Fibrin, welche in nicht überschüssigem Ammoniak gelöst sind, so entstehen weisse Flocken, welche nach Mulder's früheren Angaben *(Berzel. Jahresber.* 19, 734; *J. pr. Chem.* 20, 340)

proteïnchlorige Säure sind. Später giebt Mulder (*Scheikund. Onderz.* 4, 195; *J. pr. Chem.* 44, 489) an, Chlor fälle aus Eiweiss anfangs chlorigsaures Eiweiss, welches mit Silbersalzen noch Schwefelsilber erzeuge; später chlorigsaures Proteïn, dessen Schwefel nicht mehr auf Silber wirke.

Man wäscht die Flocken, so lange das Abfliessende noch sauer reagirt, zu welchem Zeitpunkte es wegen einiger Löslichkeit der proteïnchlorigen Säure Silbersalze noch fällt. Die Säure wird durch Trocknen bei 80°, wobei Wasser und chlorige Säure fortgehen, dann bei 100° von constanter Zusammensetzung erhalten. — Strohgelbes Pulver, welches beim Erhitzen aufschwillt, schmilzt und riechende Gase entwickelt. Löst sich kaum in Wasser, nicht in Weingeist und Aether.

	Mulder.		van Laer.	
	Aus Eiweiss.	Aus Fibrin.	Aus Caseïn.	Aus Haaren.
C	48,00	48,20	48,48	48,40
N	14,11			14,09
H	6,21	6,16	6,38	6,08
ClO^3	11,44	11,56	12,27	12,61

Der Körper hält auch 1,57 Proc. Schwefel. Kemp (*Ann. Pharm.* 60, 104). — van Laer (*Scheikund. Onderzoek.* 2. *Stuk* 75; *Berzel. Jahresber.* 23, 617) erhielt seine proteïnchlorige Säure durch achttägiges Behandeln von gereinigtem Menschenhaar mit Chlor unter Wasser, wobei es seine Form nicht verlor, aber ausbleichte. — Proteïnchlorige Säure wird nicht durch Einwirkung von chloriger Säure auf Eiweiss erhalten, de Vrij (*Ann. Pharm.* 61, 248), wie überhaupt die Annahme von chloriger Säure darin weder wahrscheinlich noch bewiesen ist.

Proteïnchlorige Säure löst sich ohne Färbung in Vitriolöl, aus welcher Lösung Wasser weisse Flocken fällt. Sie löst sich langsam, ohne Bildung von Xanthoproteïnsäure in Salpetersäure, in Salzsäure nach einigen Tagen zur farblosen Flüssigkeit. — Die unter Entwicklung von viel Stickgas erfolgende Lösung in Ammoniak hält Salmiak und Trioxyproteïn.

Durch Auflösen von proteïnchloriger Säure in Barytwasser, Entfernen des überschüssigen Baryts durch Kohlensäure und Fällen mit Weingeist, wird unter Bildung von Chlorbarium Mulder's *chloroxyproteïnsaurer Baryt* erhalten, dessen Säure mit Kupferoxyd und Eisenoxyd unlösliche Salze bildet. Das Barytsalz hält 44,24 bis 45,87 Proc. C, 5,75 H, 1,70 Cl und 11,69 BaO, auch Stickstoff und Sauerstoff, das Kupferoxydsalz 3,48 bis 3,87 Proc. CuO, das Eisenoxydsalz 2,37 Proc. Fe^2O^3. Mulder (*J. pr. Chem.* 20, 340).

3. *Proteïnstoffe im Einzelnen.*

Myosin.

W. Kühne. *Untersuchungen über das Protoplasma und die contractile Substanz.* Leipzig 1864, 2. — *Lehrbuch der physiologischen Chemie.* Leipzig 1866, 272.

Von Kühne unterschieden und untersucht.

Bildet einen Hauptbestandtheil des durch Todtenstarre geronnenen Muskelbündelinhalts. — Das Muskelplasma, d. i. der flüssige Inhalt, welcher sich im elastischen Schlauche der quergestreiften Muskelfasern, dem Sarkolemm, befindet, zerfällt beim Eintropfen in Wasser in niederfallendes Myosin und gelöst bleibendes Muskelserum. Kühne.

Eidotter, Krystallinse und einige Cystenflüssigkeiten halten in Wasser unlösliche, in nicht conc. Kochsalzlösung lösliche Albuminstoffe, vielleicht mit dem Myosin einerlei, doch gelang es nicht, sie durch Auflösen von Kochsalz bis zur Sättigung aus ihren Lösungen zu fällen. Hoppe-Seyler (*Anal. Zeitschr.* 3, 429).

Darstellung des Muskelplasmas. — In Folge der vorzüglich bei warmblütigen Thieren rasch eintretenden Todtenstarre lässt sich das Muskelplasma nur bei Anwendung von Muskeln kaltblütiger Thiere und bei Anwendung starker Kälte unverändert gewinnen. Man lässt die Thiere, am besten Wasserfrösche, verbluten, spritzt durch die Aorta Kochsalzlösung von $^1/_2$ Proc. ein, bis aus den Venen ungefärbte Flüssigkeit austritt, schneidet die Muskeln so ab, dass sie nicht anders als an den Sehnen verletzt werden, spült sie zur Entfernung der noch darin erhaltenen Lymphe mit derselben auf 0° erkälteten Salzlösung, und setzt sie so lange einer Temperatur von — 7° aus, bis sie sich mit abgekühltem Messer in sehr feine Scheiben schneiden lassen. Diese Scheiben werden in einem abgekühlten Porzellanmörser zu schneeartigem Pulver zerrieben, in starkes Leinen geschnürt und bei Zimmerwärme in die Presse gebracht. Indem der Muskelschnee unter 0° aufthaut, lässt er das Muskelplasma abfliessen, welches man unter Anwendung von kalten Trichtern und mit eiskalter Salzlösung benetzten Filtern, wenngleich schwierig, filtriren kann.

Das so gewonnene *Muskelplasma* ist eine syrupdicke, nicht fadenziehende, sondern tropfbare, deutlich alkalische Flüssigkeit, welche unter 0° lange flüssig bleibt, aber bei Zimmerwärme in 2 bis 3 Stunden, bei 40° sogleich zur festen leimartigen Masse gerinnt, welche beim Pressen in zurückbleibendes Myosin und ablaufendes Muskelserum zerfällt. Auch Kochsalzlösung oder sehr verdünnte Säuren machen das Muskelplasma augenblicklich gerinnen.

Zur *Darstellung von Myosin* tropft man Muskelplasma langsam in Wasser, wobei jeder Tropfen zur festen elastischen Kugel erstarrt, und wäscht den Niederschlag aus. Oder man zerreibt Fleisch, welches zuvor mit Wasser ausgelaugt und fein zerhackt ist, mit Kochsalz zum Schlamm, verdünnt mit so viel Wasser, dass der Kochsalzgehalt der Lösung 10 Proc. beträgt, lässt den entstandenen dünnen Brei bei 24° stehen, presst durch Leinen und filtrirt. Aus dem gelben syrupdicken Filtrat fällt Wasser das Myosin.

Myosin reagirt nach dem Auswaschen mit Wasser neutral. Es zersetzt in neutraler oder schwach saurer Lösung Wasserstoffhyperoxyd in der Kälte, weniger bei 55° und nicht mehr bei 60°. Giannuzzi (*Virchow's Arch.* 34, 443). Es löst sich nicht in *Wasser*, leicht in sehr verdünnten *Säuren*, daher die Myosinkugeln, welche sich beim Eintropfen von Muskelplasma in Salzsäure von 0,1 Proc. bilden, beim Untersinken oder Umrühren wieder gelöst werden. Kühne. Die Lösungen gerinnen beim Erhitzen um so leichter, je saurer sie sind. Hoppe-Seyler. Bei diesem Gelöstwerden geht das Myosin in Syntonin über, Kühne, doch nur allmählich, daher verdünntes kohlensaures

Natron aus der frisch bereiteten Lösung noch Myosin, nach einiger Zeit aber Syntonin fällt. Hoppe-Seyler. Myosin löst sich in sehr verdünnten reinen oder kohlensauren *Alkalien*, in *Kalk-* oder *Barytwasser* unter Umwandlung in Albuminat. Es löst sich sehr leicht in *Kochsalzlösungen* von 5 bis 10 Proc. und wird durch Verdünnen dieser Lösungen mit Wasser gefällt, durch Sättigen mit gepulvertem Kochsalz in aufsteigenden Flocken unverändert abgeschieden. Denis. Kühne. Die Myosinkochsalzlösung gerinnt nicht beim Aufbewahren, aber scheidet beim Erwärmen auf 55 bis 60° verändertes Myosin aus, welches sich nicht mehr in Kochsalzlösungen auflöst, in Salzsäure von 0,1 Proc. kaum quillt und an dieselbe erst bei längerem Stehen in der Wärme Syntonin abgiebt. Kühne. Die Lösung gerinnt mit Weingeist. Hoppe-Seyler.

Die von dem Muskelgerinnsel ausgepresste Flüssigkeit ist das *Muskelserum* Kühne's. Es wird auch durch Auslaugen von blutfreien todtenstarren Muskeln mit Wasser erhalten und bleibt beim Eintropfen von Muskelplasma in Wasser nach dem Abfiltriren des Myosins gelöst.

Das Serum reagirt alkalisch oder neutral, wenn das Gerinnsel sehr rasch entstand, sauer, wenn es einige Stunden bei Zimmerwärme gestanden hatte. In Folge seines Gehalts an Alkalialbuminat mit phosphorsaurem Natron, sowie zweier anderer Eiweissstoffe gerinnt es entweder, und zwar bei Anwesenheit von hinreichend viel freier Säure, bei längerem Erwärmen auf 25 bis 30°, oder, bei alkalischer, neutraler oder schwach saurer Reaction bei 45°; in beiden Fällen bleibt dann noch bei etwa 75° gerinnendes Eiweiss gelöst. Kühne (*Untersuch.* 12).

Syntonin.

Liebig. *Ann. Pharm.* 73, 125; *Pharm. Centr.* 1850, 269; *Chem. Gaz.* 1850, 169; *Lieb. Kopp* 1849, 489.
Lehmann. *Physiol. Chemie*, 2. Aufl., 1, 345.
Kühne. *Untersuch. über das Protoplasma*, Leipzig 1864, 15.
Hoppe-Seyler. *Anal. Zeitschr.* 3, 428; *Krit. Zeitschr.* 1864, 737; *Lieb. Kopp* 1864, 615.
Eichwald. *Würzburg. medic. Wochenschrift* 5, 356; *Petersb. medic. Zeitschrift* 15, 239; *Chem. Centr.* 1869, 561.

Fibrin der Muskelfaser. Muskelfaserstoff. Muskulin. Von Liebig entdeckt von Lehmann benannt; Kühne zeigte, dass sich das Syntonin nicht in der frischen alkalisch reagirenden Fleischfaser fertig gebildet findet, sondern erst aus dem Myosin entsteht.

Bildung. Beim Auflösen von Myosin (VII, 2210) in sehr verdünnter Salzsäure. Kühne. Die Fleischfaser von Huhn und Ochsen liefert fast nur Syntonin, Hammelfleisch hält mehr, Kalbfleisch weit über die Hälfte in Salzsäure unlösliche Antheile, welche elastisch weiss, gallertartiger und weicher sind, als aufgequollenes Blutfibrin. Liebig. Aus den glatten Muskeln des Magens, des Darmkanals und der Harnblase, aus fast allen contractilen Geweben erhielt Lehmann Syntonin.

Zum Syntonin werden gegenwärtig, wie es scheint nach Kühne's Vorgange, die durch Einwirkung verdünnter Säuren auf lösliche oder coagulirte Eiweissstoffe und auf Fibrin entstehenden Umwandlungsprodukte gerechnet; nach Hoppe-Seyler wird aus der Lösung aller Eiweissstoffe in conc. Salzsäure durch Wasser salzsaures Syntonin gefällt.

Findet sich im Blut, Eichwald, in der Magenflüssigkeit als wahrscheinlich erstes Umwandlungsprodukt der Eiweissstoffe und bildet sich bei der künstlichen Verdauung vor den Peptonen. S. das Nähere beim Serumalbumin und bei Pepton.

Bouchardat's *Albuminose* scheint theilweis zum Syntonin zu gehören. Sie wird erhalten, indem man Blutfibrin, Eier- oder Serumalbumin, Caseïn oder Kleber mit Wasser behandelt, welches $^1/_2$ Tausendtel Salzsäure enthält, wo bei Anwendung von Fibrin *Epidermose* ungelöst bleibt. Die Lösung ist linksdrehend, kaum Lackmus röthend, sie trübt sich in der Wärme, wird durch Salzsäure oder Salpetersäure gefällt, welcher Niederschlag sich in viel überschüssiger Säure wieder löst. Sie wird gefällt durch Gerbsäure, Chlorquecksilber und Blutlaugensalz. Diese Albuminose betrachtet Bouchardat als fertig gebildeten Hauptbestandtheil der genannten Stoffe. Bouchardat (*Compt. rend.* 14, 962; *Ann. Pharm.* 43, 120). Sie hält nach Mulder u. Baumhauer (*Ann Pharm.* 47, 321) nach dem Fällen mit kohlensaurem Ammoniak und Ausziehen mit Weingeist 52,92 Proc. C, 6,81 H, 15,88 N, nach Verdeil (*Ann. Pharm.* 58, 317) 1,52 Proc. S, und ist nach Mulder Proteïnbioxyd.

Darstellung. 1. Man befreit sehr fein gehacktes Fleisch durch Ausziehen mit kaltem Wasser und Pressen von den löslichen Antheilen und übergiesst den weissen geschmacklosen Rückstand mit Wasser, welches $^1/_{10}$ Proc. Salzsäure hält. Hierbei löst sich das Fleisch zur dicklichen, durch Fett getrübten Flüssigkeit, welche man filtrirt und durch Neutralisiren mit Ammoniak fällt. Liebig. — 2. Man löst Fibrin oder coagulirtes Eieralbumin in rauchender Salzsäure, fällt das Filtrat mit Wasser, sammelt und presst den Niederschlag, löst ihn in Wasser uud fällt durch vorsichtigen Zusatz von Soda. Hoppe-Seyler.

Eigenschaften. Bildet feucht eine zusammenhängende, etwas elastische weisse Masse, Lehmann, frisch gefällt gallertartige Flocken. Hoppe-Seyler. Linksdrehend, $[\alpha]\ \delta = 72^0$ in schwach saurer oder schwach alkalischer Lösung, nach dem Erhitzen bei Luftabschluss auf $100^0 = 84^0 8$. Hoppe-Seyler.

Bei 120°. Strecker.

	Huhn.	Ochs.	Hammel.
C	54,46	53,67	
N	15,84		16,26
H	7,28	7,27	
S	1,21		1,07
Asche	1,40		

Walther (*Dissert.* Leipzig 1851) fand 1,6 Proc. Schwefel. — Bödeker (*Ann. Pharm.* 111, 195) giebt die Formel $C^{144}N^{18}H^{112}SO^{42}$.

Löst sich nicht in *Wasser.* — Kocht man Syntonin bei Luftzutritt mit oft erneuertem Wasser 80 Stunden oder erhitzt 8 Stunden auf 108°, so bleibt ein gelber, nicht aufgequollener Rückstand, die farblose saure Lösung hält durch Gerbsäure fällbare Körper, deren einer, auch durch Säuren fällbar, in über-

schüssiger Säure löslich, Meissner's *Parapepton* ist, der andere nicht fällbare ist sein *Syntoninpepton*. Ausserdem werden mikroskopisch nachweisbare Milchsäure und Kreatinin gebildet. Meissner (*Zeitschrift für ration. Medic.* (3) 10, 18).

Löst sich leicht in *Salzsäure* von 0,1 Proc. Liebig. Die Lösung erfolgt um so schwieriger, je länger das Syntonin gewaschen oder feucht erhalten wurde, selbst wenn man durch Frost vor Fäulniss schützte. Kühne. Die Lösung wird durch überschüssige Salzsäure opalisirend, Lehmann, sie coagulirt nicht beim Kochen; aber kocht man Syntonin mit Wasser, so wird es in Salzsäure von 0,1 Proc. schwerlöslich oder unlöslich. Kühne. Die schwach saure Lösung wirkt kaum auf *Wasserstoffhyperoxyd*. Gianuzzi (*Virch. Arch.* 34, 443).

Löst sich nicht in *Salpeterwasser*, 6 Proc. Salpeter haltend, Lehmann, nicht in verdünntem oder conc. wässrigem *Kochsalz*, Kühne, auch fällen Kochsalz und andere Salze aus der salzsauren Lösung ein in viel Wasser lösliches Gerinnsel. Liebig. Kochsalz, Salmiak, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia und Chlorcalcium trüben die kalte Lösung bei Verdünnung milchig und bilden bei Concentration eine dicke Gallerte, aus welcher sich beim Kochen weisse Flocken scheiden. Kühne.

In Salzsäure gelöstes Syntonin gerinnt beim Neutralisiren zur dicken weissen Gallerte, welche sich leicht in überschüssigen *Alkalien* löst. Liebig. — Feuchtes Syntonin löst sich leicht in *Ammoniakwasser*. Die Lösung ist weder durch Kohlensäure, noch durch Neutralisiren oder Ansäuern fällbar, sie gerinnt bei einer gewissen Neutralisation vollständig in der Hitze, unvollständig bei geringem Ueberschuss an Säure oder Alkali. Die in der Hitze gerinnbare Flüssigkeit ist auch durch Wasser fällbar. Die mit Essigsäure stark angesäuerte ammoniakalische Lösung wird durch Vermischen mit dem gleichen Maass Kochsalzlösung völlig gefällt. Eichwald.

Syntonin löst sich in sehr verdünnten *kohlensauren Alkalien*, Kühne; in mässig conc. kohlensaurem Kali quillt es zur Gallerte auf, welche sich erst bei grosser Verdünnung löst. Lehmann.

Die Lösung in wässrigem kohlensauren Natron von 1 Proc. coagulirt nicht beim Kochen. Kühne. Die alkalische Lösung wird durch Salpetersäure, Lehmann, durch Kohlensäure auch bei Gegenwart phosphorsaurer Alkalien gefällt. Hoppe-Seyler. Eichwald. Die Lösung in kohlensaurem Natron wird auch durch Kochen mit Glaubersalz kaum gefällt, aber Kochsalz, mit Salmiak versetzte schwefelsaure Magnesia, oder Salmiak allein, welche Salze die kalte alkalische Lösung nur schwach trüben, scheiden beim Kochen feste weisse Flocken aus. Kühne. Chlorcalcium und schwefelsaure Magnesia fällen die alkalische Lösung erst beim Kochen, aber die zum Kochen erhitzte auch nach dem Wiedererkalten. Lehmann.

Der durch Neutralisiren von wässrigem salzsauren Syntonin erhaltene Niederschlag löst sich in *Kalkwasser*, falls man ihn nicht vorher mit Wasser gekocht hatte. Die Lösung gerinnt beim Sieden wie verdünntes Eiweiss. Liebig. Aus der beim Kochen stark schäumenden Lösung von Syntonin in Kalkwasser (oder Barytwasser) scheidet sich nach

längerem Kochen der Schaum als durchsichtige Flocke, ohne dass viel Syntonin gefällt wird. Die Lösung wird durch Kochsalz nicht in der Kälte, bei Siedhitze stark gefällt, schwefelsaures Natron fällt auch beim Sieden nicht, Salmiak in beiden Fällen wenig, schwefelsaure Magnesia und Chlorcalcium fällen erst in der Hitze. Diese Reactionen werden durch Kochen und Wiedererkälten der Syntoninlösung nicht verändert. Kühne.

Mit starker *Essigsäure* bildet Syntonin eine Gallerte, welche sich nicht völlig in Wasser löst. Hoppe-Seyler.

Cyanplatinkalium fällt aus in Salzsäure gelöstem Syntonin einen Niederschlag, welcher bis zum Verschwinden der sauren Reaction mit Wasser gewaschen, im Wasserbade zur zusammenhängenden Masse gerinnt und sich beim Austrocknen bräunt. Der je nach der Dauer des Auswaschens veränderliche Platingehalt betrug nach dem Trocknen bei 100 bis 110° 3,91 bis 4,20 Proc. Diakonow (*Tübing. medic.-chem. Untersuch.* 1867, 1, 228). Aus essigsaurem Syntonin scheidet Cyanplatinkalium eine durchsichtige Gallerte, welche bald zu Flocken gerinnt, beim Erwärmen dicht wird, sich in Mineralsäuren und in überschüssigem Cyanplatinkalium leicht löst und nach dem Trocknen bei 110° 5,54 Proc. Platin hält. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 144, 68).

Blutlaugensalz fällt aus essigsaurem Syntonin einen kalifreien Niederschlag und zwar werden 1580 Th. Syntonin durch 211 Th. Blutlaugensalz (oder durch 108 Th. Eisenblausäure) gefällt. Bödeker (*Ann. Pharm.* 111, 195).

Osmazom. — Wird nach Thénard durch Ausziehen von Muskelfleisch mit kaltem Wasser, Abdampfen, Ausziehen des Rückstandes mit Weingeist und Verdunsten der weingeistigen Lösung erhalten. Schon Berzelius (*Lehrb.* 3. Aufl. 9, 575) bezeichnet das Osmazon als ein Gemenge vieler Substanzen und als gleichbedeutend mit dem Alkoholextract des Fleisches. S. Thénard (dessen *Traité*, Ed. 4; 4, 643), Vauquelin (*Ann. Chim.* 81, 37 und 85, 5), Mitscherlich (*Pogg.* 40, 127). — Das *Pseudotoxin* von Brandes (*Repert.* 8, 336) aus Belladonna, das *Pilzosmazom* von Biltz (*N. Tr.* 11, 2, 71) aus Hirschbrunst sind ähnlich dargestellte Gemenge.

Paraglobin.

Panum. *Virch. Arch.* 3, 251; 4, 17 und 419.
Denis. *Mémoire sur le sang*, Paris 1859, 37 u. 181.
Al. Schmidt. *Müller's Arch.* 1861, 545 u. 675; 1862, 428 u. 533.
E. Brücke. *Wien. Acad. Ber.* 2. Abth. 55, 881; *Chem. Centr.* 1867, 999.
Eichwald. *Petersb. medic. Zeitschr.* 15, 239; *Chem. Centr.* 1869, 561.

Serumcaseïn, Panum; *Serin*, Denis; *Globulin* oder *fibrinoplastische Substanz*, Schmidt; *Paraglobulin*, Kühne; *Paraglobin*, Brücke. Das aus dem Blutserum durch Verdünnen mit Wasser und Zusatz von Säuren fällbare Paraglobin, bereits vor Panum von Scherer, Lehmann, Zimmermann (*Müller's Arch.* 1854, 377), Guillot u. Leblanc (*Compt. rend.* 31, 520 u. 585) bemerkt, wurde von Panum als Serumcaseïn vom Serumalbumin unterschieden und genauer untersucht. Es bildet nach Al. Schmidt beim Zusammentreffen mit einer zweiten, der fibrinogenen Substanz, Fibrin, eine Ansicht, welche durch Brücke's und Eichwald's Untersuchungen unannehmbar geworden zu sein scheint. Siehe beim Fibrin.

Findet sich im Blut, und zwar sowohl im Serum, Panum, wie auch besonders reichlich in den rothen Blutkörperchen; ferner in

der Bindegewebsflüssigkeit, in der Hornhaut des Auges und sonst vielfach im Thierkörper verbreitet. SCHMIDT. Nach EICHWALD auch in Pericardialflüssigkeiten, in denen es SCHMIDT nicht oder wenig fand; nach J. C. LEHMANN (*Virchow's Arch.* 36, 125) im Eiweissharn.

Das *Serin* von DENIS, welches HOPPE-SEYLER (*Handb.* 184) zum Serumalbumin rechnet, scheint eher hierher zu gehören. Es bleibt im Plasma nach Abscheidung des Plasmins mit Hülfe von Kochsalz, im Serum nach Abscheidung des Fibrins, in der Molke nach Abscheidung des Caseïns durch Bittersalz gelöst.

DENIS schüttelt Serum mit $^1/_3$ Maass kalten Aethers, so lange sich noch ein Coagulum abscheidet, verdunstet das Filtrat bei 40 bis 50° und löst wieder in der ursprünglichen Menge Wassers. Aus dieser auf $^1/_{10}$ verdünnten Lösung fällen einige Tropfen sehr verdünnter Salzsäure oder Essigsäure das Serin, welches man am nächsten Tage von der überstehenden Flüssigkeit befreit. Oder er sättigt *entweder* vom Plasmin befreites Plasma bei 40 bis 50° mit Glaubersalzpulver, *oder* vom Fibrin befreites Serum bei 50° mit Bittersalz, sammelt den Niederschlag bei 50°, löst die auf dem Filter bleibende weiche weisse Masse in Wasser und fällt durch starkes Verdünnen mit Wasser, besser durch einige Tropfen sehr verdünnter Salzsäure. Das Serin löst sich nicht in Wasser, aber in wässrigem Kochsalz, lässt sich nicht durch Schütteln in Fibrin verwandeln und nicht durch Aether coaguliren. Durch Erhitzen oder durch Weingeist ist das Serin coagulirbar, kochender verdünnter Weingeist löst es durchaus nicht. DENIS (*Mémoire sur le sang*, Paris 1859, 37 u. 181).

Darstellung. Man erhält Pferdeblut durch eine Kältemischung flüssig, bis sich das Plasma von den Blutzellen gesondert hat, hebt das Plasma ab, lässt es gerinnen, verdünnt das hierbei austretende blutkörperfreie Serum mit dem zwölffachen Maass sehr kalten Wassers und leitet Kohlensäure ein. Die anfangs entstehende gleichmässige Trübung setzt sich nach einigen Stunden zu Flocken zusammen, welche man sammelt, in Wasser unter Zusatz einiger Tropfen sehr verdünnter Natronlauge löst und wieder durch Kohlensäure abscheidet. SCHMIDT.

Schon durch Verdünnen mit 10 bis 20 Th. Wasser wird Serum milchig trübe und scheidet bei 24-stündigem Stehen Paraglobin als weissen Niederschlag ab. PANUM. Verdünnt man auf das Hundertfache, so fällt Kohlensäure ausser dem Paraglobin auch einen Theil des Syntonins, welches beim Behandeln des Niederschlages mit Kochsalz ungelöst bleibt. EICHWALD.

Gefälltes Paraglobin bildet mikroskopische farblose amorphe Körner. — Es löst sich spurweise in *Wasser* und scheidet sich beim Stehen der Lösung nach einigen Stunden wieder aus. SCHMIDT. Bei fünfstündigem Erhitzen mit Wasser auf 135° färbt es sich gelb braun und bildet eine gelbe, kaum saure Lösung, welche durch Salpetersäure, Bleizucker, Kupfervitriol, Sublimat, Gerbsäure fällbar ist, nicht fällbar durch Weingeist und wenig durch Essigsäure. MILLON's Quecksilberlösung und tartersaures Kupferoxydkali zeigen Proteïnstoffe an, während Peptone sich nicht finden. WERNER SCHMIDT (*Analyt. Zeitschr.* 8, 132). Es zersetzt in neutraler oder schwach saurer Lösung *Wasserstoffhyperoxyd* in einigen Fällen aber nicht bei jedem Versuche. GIANNUZZI (*Virch. Arch.* 34, 443).

Löst sich sehr leicht in *verdünnten Säuren* (etwas in *kohlensäurehaltigem Wasser,* Eichwald), *reinen, kohlensauren* und *phosphorsauren Alkalien* und in *Neutralsalzen,* namentlich in wässrigem *Kochsalz, Salmiak, Bittersalz, Chlorcalcium* und *Chlorbarium.* Panum. Es bildet mit *Kalilauge* eine Albuminatgallerte, ganz wie Eieralbumin. Brücke.

Wird aus der *essigsauren Lösung* oder aus der in *Phosphorsäure* (vergl. unten) durch *Kochsalz, Salmiak, essigsaures* und *phosphorsaures Natron, Chlorcalcium* und *Bittersalz* gefällt. Panum.

Durch Auflösen von Paraglobin in *alkalischem Wasser* wird eine schwach alkalisch reagirende, etwas opalisirende Flüssigkeit erhalten, welche beim Eintrocknen im Vacuum das Gelöste schwerlöslich in Wasser, übrigens unverändert zurücklässt. Die Lösung überzieht sich beim Abdampfen mit einer Caseïnhaut, sie wird nicht durch Erhitzen gefällt und zeigt nach dem Erhitzen und Wiedererkalten kein verändertes Verhalten (gegen Eichwald, nach welchem Säuren aus der gekochten und wieder erkalteten neutralen Lösung des Paraglobins in Alkalien in Säuren unlösliches Coagulum fällen), ausser dass sie nicht mehr fibrinoplastisch wirkt. S. beim Fibrin. Sie scheidet beim Schlagen mit einem Glasstabe einen Theil des Paraglobins aus, welcher sich dann kaum noch in Säuren und Alkalien auflöst. Schmidt.

Wie die alkalische, verhält sich auch die *mit überschüssiger Säure* versetzte Lösung beim Erhitzen, aber erhitzt man in Wasser vertheiltes Paraglobin, so ballt es zu grossen zähen Flocken zusammen, welche sich nur beim Kochen in conc. Essigsäure oder conc. Alkali lösen. Schmidt.

Aus der schwach *alkalischen Lösung* fällen *Kohlensäure* und andere *Säuren* das Paraglobin um so vollständiger, je verdünnter die Lösung ist. Der durch *Kohlensäure* erzeugte Niederschlag löst sich regelmässig beim Einleiten von *Sauerstoff* oder Luft wieder auf, der durch andere verdünnte Säuren löst sich hierbei zuweilen, stets aber im kleinsten Ueberschuss der Säure und erscheint beim Neutralisiren wieder. Conc. *Mineralsäuren,* nicht aber Essigsäure, fällen Paraglobin, A. Schmidt, *Eisessig* bildet mit feuchtem Paraglobin eine trübe Gallerte, welche mit Wasser eine trübe Lösung bildet, die sich beim Kochen nicht klärt; schwächere Essigsäure bildet eine durchsichtige Gallerte. Brücke. In Essigsäure gelöstes Paraglobin bildet bei 10 bis 15 Minuten langem Kochen Eichwald's Acidalbumin, daher die Lösung auch in der Hitze nicht mehr beim Neutralisiren gerinnt, aber durch Kochsalz und Essigsäure gefällt wird. Eichwald.

Wässrige *einfach-kohlensaure Alkalien* lösen Paraglobin etwas weniger leicht, wie Aetzalkalien, noch weniger lösen *zweifach-kohlensaure Alkalien,* endlich *Neutralsalze.* Letztere Lösungen werden durch Verdünnen mit Wasser, mehr noch bei gleichzeitigem

Einleiten von Kohlensäure oder Eintropfen von Essigsäure gefällt. Schmidt. Die Lösung in halbgesättigtem wässrigen *Kochsalz* ist nicht fällbar durch Kohlensäure, aber durch Essigsäure; die Lösung in schwach alkalischem Wasser wird nach Zusatz von Kochsalz auch durch andere Säuren nicht gefällt. Schütteln mit überschüssigem Kochsalz fällt das Paraglobin theilweis, ohne es zu coaguliren. Eichwald.

Die Lösung in *Neutralsalzen* coagulirt beim Kochen wie eine Eiweisslösung. Eichwald. Durch Erhitzen von Lösungen des Paraglobins in Neutralsalzen, oder von schwach sauren oder schwach alkalischen Lösungen, welche vorher mit selbst nur wenig Neutralsalzen versetzt sind, entstehen Niederschläge, welche sich nicht wieder in Säuren oder Alkalien lösen. Dagegen wird durch Einleiten von Sauerstoff gelöstes Paraglobin auch bei Gegenwart von essigsaurem Natron nicht durch Erhitzen gefällt. Schmidt.

Die Lösung von Paraglobin in *halbgesättigtem wässrigen Kochsalz* ist nicht durch Kohlensäure fällbar, die alkalische (und die saure) Paraglobinlösung verlieren ihre Fällbarkeit durch Kohlensäure durch Zusatz von ihrem Maass gesättigter Kochsalzlösung. Eichwald.

Die Lösung von Paraglobin in einprocentiger *Phosphorsäure* bleibt beim Erhitzen, beim Einleiten von Kohlensäure oder Eintropfen von Essigsäure klar, aber erzeugt mit Natronlauge eine reichliche, im Ueberschuss lösliche Fällung. In *einfach-phosphorsaurem Natron* gelöstes Paraglobin wird durch Neutralisiren nicht gefällt, Salpetersäure fällt im Ueberschuss löslichen Niederschlag, die beim Erhitzen entstehende Fällung löst sich nur unvollständig in Natronlauge. Tropft man schwach alkalische Paraglobinlösung zu verdünntem überschüssigen einfach-phosphorsauren Natron, so verschwindet die beim Einfallen entstehende Trübung beim Umschütteln anfangs, wird darauf bei noch saurer Reaction des Gemisches bleibend, und löst sich nicht völlig bei Zusatz von Paraglobin bis zur alkalischen Reaction. Conc. einfach-phosphorsaures Natron wird erst durch sehr viel Paraglobinlösung bleibend getrübt. Mit Kochsalz oder halb-phosphorsaurem Natron versetztes alkalisches Paraglobin wird nicht durch einfach-phosphorsaures Natron verändert. J. C. Lehmann.

Verhält sich gegen *Metallsalze* wie Albumin, doch löst sich der durch Kupfervitriol erzeugte Niederschlag nicht in überschüssigem Fällungsmittel. Schmidt. — Brücke fand Folgendes: Löst man Fibrinoplasmin in Kochsalz oder durchaus nicht überschüssiger Kalilauge, so giebt überschüssiger Kupfervitriol eine völlig klare Lösung, bei überschüssigem Kali wird eine durch Kupferoxydhydrat getrübte Lösung erhalten, welche Trübung bei Zusatz von mehr Kali oder von Glycerin verschwindet.

Wird aus der essigsauren Lösung durch *Blutlaugensalz* gefällt. Löst sich nicht in *Weingeist* und *Aether*, welche Flüssigkeiten auch das chemische Verhalten und die fibrinoplastische Kraft nicht verändern. Schmidt. Das auf dem Filter vogelleimartig erscheinende Pa-

raglobin zieht sich beim Uebergiessen mit Weingeist zusammen und wird in kalter Essigsäure unlöslich. Panum. Die alkalischen oder die sauren Lösungen werden durch Weingeist erst nach Zusatz von Neutralsalzen, oder wenn sie sehr concentrirt sind, durch Aether auch dann nicht gefällt. Schmidt.

Serumalbumin.

Berzelius. *Lehrb.* 3. Aufl. 9, 31.
Mulder. *Pogg.* 40, 277.
Golding-Bird. *Lond. Edinb. Phil. Mag.* (3) 1836, 109; 1837, 84; *J. pr. Chem.* 9, 32; 10, 308.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 404.
Scherer. *Ann. Pharm.* 40, 1.
Rüling. *Ann. Pharm.* 58, 310.
Hoppe-Seyler. *Krit. Zeitschr.* 1864, 737; *Anal. Zeitschr.* 3, 424; *Lieb. Kopp* 1864, 614.

S. ferner die beim Paraglobin angegebenen Quellen.

Serumeiweiss. Blutalbumin. Früher für einerlei mit Eieralbumin gehalten.

Der beim Erhitzen des Blutserums der Wirbelthiere, auch in gleicher Weise aus der Lymphe, dem Chylusserum, den serösen Flüssigkeiten, aus dem Muskelserum oder der Fleischflüssigkeit sich in Flocken abscheidende Eiweissstoff ist das Serumalbumin (Serumeiweiss, Blutalbumin) der älteren Chemiker. Panum's Untersuchungen wiesen die Gegenwart zweier unter Umständen durch Erhitzen fällbarer Eiweissstoffe nach, daher man nach seinem Vorgange Serumcaseïn (Paraglobin) und Serumalbumin unterschied. Kühne nimmt ausserdem Natronalbuminat im Serum an, so dass nach ihm also durch Kohlensäure fällbares Paraglobin, durch Essigsäure fällbares Albuminat und durch Erhitzen fällbares Serumeiweiss zu unterscheiden sind. Während nun Brücke wiederum Paraglobin und Serumeiweiss identificirt, also die Gegenwart nur eines Eiweisskörpers im Serum annimmt, aber zwischen *nativem* und *modificirtem* Eiweiss unterscheidet, scheinen Eichwald's Untersuchungen zu ergeben, dass ausser dem Paraglobin noch Syntonin im Serum vorkommt. Somit würde das sogen. lösliche Serumalbumin als ein Gemisch von diesen beiden Substanzen (genauer von Paraglobin und syntoninsaurem Ammoniak) anzusehen sein. Berücksichtigt man aber die Erfahrungen Brücke's und J. C. Lehmann's über den verändernden Einfluss, welchen selbst sehr kleine Mengen Essigsäure auf Eieralbumin ausüben, und zugleich den Salzgehalt des Serums, so bleibt die Präexistenz des Syntonins im Serum weiter zu erweisen. Kr.

Serumalbumin findet sich, ausser in den angeführten Flüssigkeiten, in vielen pathologischen Cystenflüssigkeiten, im Eiweissharn (welcher aber nach J. C. Lehmann Paraglobin hält), reichlich im Cholostrum, in der Milch nur in kleiner Menge.

Die Anwesenheit von Albumin in der Milch behaupten Quevenne (*N. J. Pharm.* 24, 94), Doyere (*Arch. phys. nat.* 22, 239), Girardin (*N. J. Pharm.* 23, 401; *J. pr. Chem.* 60, 124), Morin (*N. J. Pharm.* 25, 423; *J. pr. Chem.* 62, 509), Boedeker u. Struckmann (*Ann. Pharm.* 97, 150), Heynsius (*Schmidt's Jahrb. der ges. Med.* 95, 145), Trommer (das. 103, 5). Hoppe-Seyler

scheidet das Albumin vom Caseïn, wie bei diesem angegeben. Lieberkühn's Einwendungen gegen das Vorkommen von Albumin s. *Pogg.* 86, 298. — Commaille (*Récueil des mémoires de méd. militaire* (3) 17, 145 u. 249; *Chem. Centr.* 1867, 588) unterscheidet dieses Albumin als *Lactalbumin*. Es löst sich in verdünntem Ammoniakwasser reichlicher als Eieralbumin, weit weniger reichlich als Caseïn. Die orangegelbe Platinverbindung hält 8,27 Proc. Platin. Commaille.

Darstellung. Die älteren Methoden gewinnen coagulirtes Serumalbumin entweder durch Kochen, zweckmässig unter Zusatz von nicht zu viel Essigsäure oder von Salmiak, oder durch Fällen mit Weingeist, und reinigen durch Auswaschen, Auskochen mit Weingeist und Aether.

Lösliches Serumalbumin lässt sich frei von Alkali, Säuren oder Salzen nicht erhalten: weder durch Fällen mit Bleiessig, Waschen und Zerlegen des Niederschlages mit Kohlensäure, wobei eine essigsäurehaltige Lösung gewonnen wird, Lehmann, Scherer, noch auch durch Dialyse. Sucht man mit Essigsäure angesäuerte Serumalbuminlösung durch 4-wöchentliches Stehen im Dialysator bei 0° von Salzen zu befreien, so bemerkt man, nachdem schon lange nur Spuren von Salzen zum Wasser übergetreten sind, die Abscheidung grosser Flocken, welche sich als aschenfreies, aber damit auch in Wasser unlöslich gewordenes Serumalbumin erweisen. Die übrig gebliebene Lösung enthält noch Salze, 1 Proc. der festen Bestandtheile betragend, ein Theil des Serumalbumins ist unverändert geblieben, ein kleiner Theil durch die Essigsäure in Syntonin oder Acidalbumin verwandelt. Kühne (*Physiol. Chem.* 179).

Das Serumalbumin von Hoppe-Seyler und Kühne wird in folgender Weise erhalten. Man verdünnt Blutserum oder Hydrocelenflüssigkeit mit ihrem zwanzigfachen Maass Wasser und tropft vorsichtig Essigsäure ein, oder leitet zunächst anhaltend Kohlensäure ein und zersetzt das gelöst bleibende Natronalbuminat nachträglich mit Essigsäure. Man filtrirt nach 24-stündigem Stehen, engt die Flüssigkeit bei 40° auf ein kleines Maass ein (nach Kühne, nachdem man vorher die ursprüngliche alkalische Reaction durch Zusatz von kohlensaurem Natron wiederherstellte) und beseitigt den grössten Theil der Salze durch Dialyse.

Der von Eichwald eingeschlagene Weg der Serumanalyse, durch welcher er die Nichtexistenz eines vom Paraglobin verschiedenen löslichen Serumalbumins darzulegen sucht, ist folgender.

1. Wird mit seinem zehnfachen Maass Wasser verdünntes Blutserum durch Kohlensäure gefällt, so entsteht ein feinpulvriger weisser Niederschlag von *Paraglobin*, welcher durch möglichst vollständiges Abtropfen auf dem Filter und Auswaschen mit Wasser, bis das Filtrat weder durch Silbersalpeter, noch durch essigsaures Blutlaugensalz getrübt wird, rein zu erhalten ist.

2. Versetzt man die vom Paraglobin abfiltrirte Flüssigkeit vorsichtig mit sehr verdünnter Essigsäure, so scheiden sich bei deutlich saurer Reaction lockere bräunliche Flocken ab, deren Menge zunimmt, bis zu dem Säuregrade, bei welchem die Flüssigkeit beim Kochen so vollständig gerinnt, dass das Filtrat weder

durch Silbersalpeter, noch durch essigsaures Blutlaugensalz gefällt wird. Diese Flocken sind *Syntonin.*

3. Die von beiden Niederschlägen abfiltrirte Flüssigkeit hält noch viel coagulirbare Substanz, welche sich bei weiterem sehr starken Verdünnen und ein- bis zweitägigem Stehen als schmutzigweisser Niederschlag abscheidet; beinahe vollständig, wenn das Volum der verdünnten Flüssigkeit das 400- bis 500-fache des ursprünglichen Serums beträgt und etwas mehr Säure, als oben angegeben, vorhanden ist. Auch dieser Niederschlag ist *Syntonin.*

4. Die bei richtigem Säuregrade so behandelte Flüssigkeit hält nur noch Spuren einer coagulirbaren Substanz, aber etwas *Albuminpepton*, welches, nach dem Ausfällen des Syntonins bei Siedhitze, durch Einengen und Vermischen mit absolutem Weingeist gefällt werden kann.

5. Da Blut beim Erwärmen bis zur Gerinnung und selbst bei Zimmerwärme Ammoniak entwickelt, auch eine Lösung von Syntonin in Ammoniak die Gerinnbarkeit beim Sieden zeigt und nicht fällbar ist durch Neutralisiren mit Säuren, so ist das Syntonin im Blut wahrscheinlich als syntoninsaures Ammoniak vorhanden. Das Gerinnen der Serumalbuminlösung beruht dann darauf, dass aus syntoninsaurem Ammoniak durch Verlust von Ammoniak Syntonin abgeschieden wird.

6. Auch wenn man zehnfach verdünntes, vom Paraglobin befreites Serum mit so viel Essigsäure versetzt, dass es beim Kochen nicht mehr gerinnt, aber vollständig durch Blutlaugensalz gefällt wird, dann das gleiche Maass gesättigter Kochsalzlösung zusetzt, fällt Syntonin nieder.

7. Aus zehnfach verdünntem, richtig angesäuertem Serum fällt Schütteln mit Quecksilber oder mit Collodium einen Niederschlag, dem sich durch Kochsalzlösung Paraglobin, durch kohlensaures Natron Syntonin entziehen lässt. Eichwald.

Eigenschaften. Blassgelbe, spröde, durchscheinende, an der Luft feucht werdende Masse. — Linksdrehend, $[\alpha]\ \delta = 56^0$, Essigsäure und Salzsäure erhöhen das Drehungsvermögen, Kalilauge erhöht es bis auf — 86°. Hoppe-Seyler.

	Mulder.	Scherer.	Bence-Jones.	Dumas u. Cahours.	Baumhauer.	Weidenbusch.		Rüling.	
		Bei 100°.		Bei 140°.	Bei 120°.	a.	b.	Bei 100°.	140°.
C	54,09	54,50	54,80	53,54	54,4	52,57	53,18	50,81	53,11
N	15,65	15,68	16,31	15,82	15,8	16,57	15,75		
H	7,10	7,03	7,19	7,08	7,0	7,29	7,03	7,09	7,01
S	0,667				1,5	1,59	1,56	1,38	
Asche		1,27	2,84	2,63	0,37	0,20	0,19	1,3	

Mulder's Serumalbumin aus Menschenblut hielt noch 0,33 Proc. Phosphor. Scherer analysirte aus Blut, Bence-Jones (*Ann. Pharm.* 40, 67) aus Kalbsgehirn dargestelltes Albumin, Dumas u. Cahours solches aus dem Serum von Hammelblut, auch mit nahezu gleichen Resultaten Serumalbumin aus Rinds-, Kalbs- und aus Menschenblut.

Baumhauer (*Scheik. Onderzoek.* 4, 322; *J. pr. Chem.* 45, 120; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 841) und Weidenbusch (*Ann. Pharm.* 61, 370; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 840) stellten das Albumin aus Fleisch dar. Ersterer coagulirt den kalten wässrigen Auszug des zerhackten Fischfleisches bei 50°, erschöpft das Coagulum mit kochendem Wasser, Weingeist und Aether und trocknet bei 120°, wo es dann, wenn aus der Scholle erhalten, 1,0 Proc. Asche, 1,03 S und 0,72 P, wenn aus Schellfisch erhalten, 0,5 Proc. Asche, 1,31 S und keinen Phosphor

hält. Das zur Analyse angewandte wurde in kochender Essigsäure gelöst, durch unvollständiges Neutralisiren mit Ammoniak gefällt und mit kochendem Wasser, Weingeist und Aether gewaschen. Weidenbusch scheidet das Albumin aus dem kalten wässrigen Auszuge durch Erhitzen und erschöpft es mit Weingeist und Aether. a ist Albumin aus Hechtfleisch, b aus Hühnerfleisch.

Viele der im Nachstehenden angeführten Beobachtungen über Serumalbumin werden durch die entsprechenden über Eieralbumin ergänzt.

Wird durch freiwilliges Verdunsten des Wassers im festen Zustande erhaltenes Blutserum zerrieben und mit kaltem *Wasser* gewaschen, so theilt es sich in einen unlöslichen Theil, dessen Asche nicht alkalisch ist, und in eine Lösung, welche beim Verdunsten Caseïnhäute und beim Veraschen alkalische Asche liefert. Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 1).

Wässriges Serumalbumin *gerinnt* bei 72 bis 73° zu Flocken oder als dichte Masse, nachdem die Lösung über 60° bereits trübe geworden. Hoppe-Seyler. Die Gerinnungstemperatur des Serums steigt mit dem Grade der Verdünnung, bei Zusatz von 5 Maass Wasser gerinnt Rindsblutserum nicht mehr beim Sieden. Gehalt an Kohlensäure erniedrigt die Gerinnungstemperatur um so mehr, je stärker man vor dem Einleiten von Kohlensäure verdünnte und bewirkt flockige Ausscheidung. Alex. Schmidt (*Müller's Archiv* 1862, 442). Zusatz von sehr verdünnter Phosphorsäure oder Essigsäure von Kochsalz oder anderen Neutralsalzen erniedrigt die Gerinnungstemperatur Zusatz von sehr wenig kohlensaurem Natron erhöht sie. Hoppe-Seyler.

Serumalbumin lässt sich nicht wie Eieralbumin durch *Schütteln* unlöslich machen, wenigstens zeigt die sich ausscheidende Trübung nicht die faserige Beschaffenheit des durch Stoss oder Einleiten von Kohlensäure fest gewordenen Eieralbumins. Melsens (*Institut* 1857, 201; *Lieb. Kopp* 1857, 531).

Wird bei 100° getrocknetes, mit Aether, Weingeist und Wasser erschöpftes Serumalbumin mit *Wasser* bei 3 Atmosphären Druck *gekocht,* so entsteht eine durch Flocken getrübte Lösung, welche sich wie Mulder's Proteïntrioxyd verhält. Hoppe-Seyler (*Virch. Arch.* 5, 171). Coagulirtes Serumalbumin lieferte bei fünfstündigem Erhitzen mit Wasser auf 150° im Rohr eine sehr schwach alkalische Lösung, deren Filtrat nicht gefällt wurde durch Weingeist, aber durch verdünnte Schwefelsäure Essigsäure, Bleizucker, Sublimat, Kupfervitriol und mit Millon's Quecksilberlösung (VII, 2207) sich deutlich färbte. Bei 18-stündigem Erhitzen von nach Wurtz' Weise bereiteter Serumalbuminlösung auf 150° wurde eine neutrale fast farblose Lösung erhalten, beim Oeffnen des Rohrs entwich nach Knoblauch riechendes Gas. Die Lösung hielt Spuren Ammoniaksalze, weder Albumin noch Pepton, sie wurde nicht durch Weingeist, aber durch Salpetersäure und Essigsäure gefällt, ein Ueberschuss letzterer Säure löste den Niederschlag. W. Schmidt (*Anal. Zeitschr.* 8, 130).

Fettfreies Serumalbumin bildet bei der *Electrolyse* am positiven Pol eine geronnene Masse oder Wolken, welche sich nicht an den Pol anhängen, am negativen Pol bleibt es durchsichtig. Dabei tritt am positiven Pol saure Reaction und Geruch nach Chlor auf, am negativen hält die Flüssigkeit Natronalbuminat. Möglichst neutrales Alkaliserumalbuminat gerinnt rasch am positiven Pol, saures Serumalbumin zuweilen am negativen. Golding-Bird. Aus Kanin

chenblutserum scheidet der galvanische Strom erst dann geronnenes Serumalbumin am positiven Pol, wenn man das freie Alkali vorher genau neutralisirte. v. Wittich (*J. pr. Chem.* 73, 25). S. auch Eieralbumin (VII, 2231).

Bei der Oxydation mit *zweifach-chromsaurem Kali* oder mit *Braunstein* und *verdünnter Schwefelsäure* bildet Serumalbumin dieselben Produkte, welche aus Caseïn erhalten werden. Guckelberger (*Ann. Pharm.* 64, 39).

Durch Weingeist gefälltes und gewaschenes Serumalbumin löst sich unter viel Wasser beim Einleiten von *Kohlensäure* zur nicht völlig klaren Flüssigkeit, welche Lösung sich in der Hitze, gegen Salpetersäure, Chlorquecksilber, Blutlaugensalz und Essigsäure und gegen Gallustinctur wie verdünntes Blutserum verhält. So verhält sich auch das aus Natronalbuminat durch Kohlensäure gefällte und ausgewaschene Serumalbumin. Golding-Bird. — *Phosphorsäure* fällt Serumalbumin nicht und verhält sich auch übrigens wie Essigsäure.

Geronnenes Serumalbumin löst sich kaum beim Digeriren mit verdünnter *Schwefelsäure*, aber wird in eine schwefelsaure Verbindung verwandelt, welche beim Auswaschen aufquillt und sich löst, durch Säuren und durch Alkalien fällbar. Berzelius.

Ueberschüssige conc. *Salzsäure* scheidet aus Serumalbuminlösung Flocken, welche sich dann wieder lösen, Wasser fällt aus der Lösung salzsaures Syntonin, während ein Pepton gelöst bleibt. Hoppe-Seyler. Vertheilt man Blutserum in Wasser, welches 1/2 bis 2 Tausendstel Salzsäure hält, so zeigt die Lösung die Reactionen von Bouchardat's Albuminose (VII, 2213). Bouchardat (*Ann. Pharm.* 43, 124). — Grössere Mengen *Salpetersäure* fällen Serumalbumin, conc. Salpetersäure löst es leicht. Das Serumalbumin des Harns wird auch bei Anwendung von viel Salpetersäure nicht völlig gefällt, aber geht dadurch oder durch Erhitzen in Xanthoproteïnsäure über. Mehu (*Arch. génér. de médecine* 13, 257; *Chem. Centr.* 1869, 236).

In *Essigsäure* wird geronnenes Serumalbumin weich, durchsichtig und beim Erwärmen zur zitternden Gallerte, die sich in Wasser löst, fällbar durch Alkalien, von denen ein Ueberschuss wieder löst, durch Mineralsäuren und durch Blutlaugensalz. Die essigsaure Lösung lässt beim Abdampfen eine Gallerte, dann eine trockne, durchsichtige, Lackmus röthende Masse, welche sich in warmem Wasser nur bei Zusatz von Essigsäure völlig löst. Berzelius. Wässriges Serumalbumin wird nicht durch Essigsäure gefällt.

Mit *salpetersaurem Kali* oder mit anderen *Neutralsalzen* gesättigtes wässriges Serumalbumin wird durch *Phosphorsäure* oder *Essigsäure* gefällt. Melsens. So verhalten sich auch *Milchsäure*, *Oxalsäure* und *Tartersäure*, es ist dann im Filtrat weder durch Kochen, noch durch Salpetersäure oder Blutlaugensalz eine Fällung zu erhalten. — Der aus Salzlösung durch Säuren gefällte Niederschlag ist Panum's Acidalbumin. S. VII, 2205.

Aetzammoniak wirkt auf Serumalbuminlösungen nur allmählich verändernd, unter endlicher Abnahme des Drehungsvermögens, der dabei entstehende Eiweisskörper ist durch Neutralisiren fällbar. Hoppe-Seyler. — *Kali-* oder *Natronlauge* fällen wässriges Serumalbumin nicht, aber verwandeln es unter Steigerung des Drehungsvermögens in Alkalialbuminat, selbst wenn nur kleine Mengen Alkali angewandt wurden. Bei lang dauernder Einwirkung des Alkalis nimmt das Drehungsvermögen wieder ab. Hoppe-Seyler. Auch im Uebrigen zeigt Serumalbumin das gleiche Verhalten gegen Alkalien, wie Eieralbumin.

Geronnenes Serumalbumin schwillt in wässrigem *Kali* zur durchsichtigen Gallerte auf und löst sich völlig mit grüngelber Farbe. Berzelius. Die Lösung wird durch Säuren unter Entwicklung von Hydrothion gefällt, Scheele; digerirt man sie 6 bis 8 Stunden nahe bei Siedhitze mit frisch gefälltem Wismuthoxydhydrat, so beträgt der durch Bildung von Schwefelwismuth austretende Schwefel 0,76 bis 1,19 Proc. vom Serumalbumin. Fleitmann (*Ann. Pharm.* 66, 380).

Durch Lösen von coagulirtem Albumin aus Fischfleisch in verdünnter Kalilauge, einiges Erwärmen auf 90°, Durchleiten von Luft, Fällen des Filtrats mit Essigsäure und Auskochen des Niederschlages mit Wasser, Weingeist und Aether erhielt Baumhauer ein Produkt mit 0,5 Proc. Asche, 54,7 Proc. C, 14,6 N, 7,0 H und 1,1 S. — Proteïn aus mit Weingeist gefälltem Serumalbumin durch Lösen in Kalilauge und Fällen mit Essigsäure bereitet, hielt bei 140° 1,2 Proc. Asche, sowie 54,38 Proc. C, 15,92 N und 7,14 H. Dumas u. Cahours (*N. Ann. Chim. Phys.* 6, 420).

Die mit etwas Aetzkali versetzte Lösung des Serumalbumins gerinnt beim Kochen nicht, aber bildet auf der Oberfläche eine Caseïnhaut, welche 55,03 Proc. C, 15,63 N, 7,72 H hält. Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 1).

Versetzt man Blutserum mit Natronlauge bis zur alkalischen Reaction und erwärmt, so wird es zur festen durchsichtigen, kaum alkalisch reagirenden Gallerte, welche bei Zusatz von Wasser und nochmaligem Erwärmen eine klare etwas schleimige Lösung von Natronalbuminat liefert. Diese Lösung wird nicht coagulirt durch Weingeist oder Hitze, aber durch Säuren, Chlorwasser, Alaun, Bleizucker, Anderthalb-Chloreisen, Chlorquecksilber, Kupfervitriol, Blutlaugensalz und Essigsäure, Gallustinctur. Einleiten von Kohlensäure bewirkt eine Fällung, welche sich bei mehr Kohlensäure vollständig löst, welche Lösung jetzt das Verhalten der natürlichen Serumalbuminlösungen zeigt und gefällt wird: durch Sieden, ebenso durch Salpetersäure, Alaun, Chlorquecksilber, Gallustinctur, nicht durch verdünnte Säuren oder Anderthalb-Chloreisen. Golding-Bird.

Frisches Blutserum mit dem gleichen Maass kalt gesättigten wässrigen *kohlensauren Natrons* gekocht entwickelt viel Kohlensäure, aber auch viel Serumalbumin vermag nicht alle Kohlensäure aus kohlensaurem Natron auszutreiben. Wendet man kohlensaures Kali statt des Natrons an, so wird keine Kohlensäure erhalten. Golding-Bird.

Die Lösungen von durch Weingeist gefälltem und gewaschenem Serumalbumin in *einfach-* und *zweifach-kohlensaurem Natron* werden gefällt durch Kochen, durch Salpetersäure, Alaun und Chlorquecksilber; Essigsäure bewirkt einen in Ueberschuss der Säure löslichen Niederschlag. Golding-Bird.

Mit *wässrigen Alkalien versetztes* Serumalbumin wird durch *Neutralsalze* gefällt, andererseits fällt wässriges Alkali Serumalbuminlösungen, welche vorher mit Neutralsalzen versetzt wurden. Die Ausscheidungen erfolgen bei Anwendung von *Kochsalz* schon in der Kälte, bei *schwefelsaurem Natron* erst beim Erwärmen, sie lösen sich bei schwacher Einwirkung des Alkalis in Wasser, bei stärkerer nicht in Wasser, wässrigen Alkalien und nur unter Bedingungen in Säuren. Virchow. Löst man durch Kochen gefälltes Serumalbumin in sehr verdünnter Kalilauge, so wird die Lösung durch trocknes Kochsalz bei 35° wolkig trübe und scheidet bei 45° dichte Flocken ab. Salmiak, statt des Kochsalzes angewandt, bewirkt bei 50° Trübung, bei 75° Abscheidung von dichten Flocken, welche sich beim Erhitzen mit viel Wasser lösen und durch Salmiak wieder gefällt werden. Panum (*Virchow's Arch.* 4, 445). Versetzt man das Serum von Pferdeblut mit trocknem Kochsalz, filtrirt vom entstehenden Gerinnsel und überschüssigem Salz und tropft in das Filtrat conc. Natronlauge, so entstehen weisse Ausscheidungen, welche sich als gelblich durchscheinende Gallerte zu Boden setzen. Sie geben an Wasser beim Auswaschen eine durch Salpetersäure und Kochsalz fällbare Substanz ab, ohne sich zu lösen, quellen in Essigsäure auf, aber lösen sich erst in viel kochender Essigsäure. Auch überschüssige Natronlauge löst sie nicht. Virchow (*Ann. Pharm.* 91, 344). Diese Ausscheidungen sind Natronalbuminat, welches sich nach dem Abspülen des Alkalis in Wasser löst. Eichwald (*Würzburger. medic. Wochenschr.* 5, 356).

Blutserum verhält sich wie Eieralbumin gegen *Anderthalb-Chloreisen*, gegen *Sublimat* und gegen *Kupfervitriol;* der durch letzteres Salz erzeugte Niederschlag hält 1,14 Proc. CuO. F. Rose. — Mit Essigsäure neutralisirtes Serum des Menschenbluts giebt mit *Silbersalpeter* einen Niederschlag, welcher 16,3 Proc. AgO hält. Mulder (*Pogg.* 40, 277).

Mit Essigsäure angesäuertes Serumalbumin verhält sich gegen *Cyanplatinkalium* wie Eieralbumin. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 111, 195). Nach Diakonow (*Tübing. medic. Untersuch.* 1867, 1, 232) findet erst dann Fällung statt, wenn die Säure die Umwandlung in Syntonin bewirkte.

Serumalbumin wird durch *Weingeist* aus der wässrigen Lösung gefällt. Dabei fällt alkalifreies und salzarmes Albumin nieder, ein anderer Theil bleibt als Natronalbuminat gelöst; der Niederschlag löst sich wenig in reinem, leicht in salzhaltigem Wasser. Lehmann (*Physiol. Chem.* 1, 313). Der Niederschlag löst sich anfangs wieder in Wasser, aber zerlegt sich in einigen Minuten in Albuminat und coagulirtes Albumin, nach langer Einwirkung des Weingeists scheint nur letzteres gebildet zu sein. Hoppe-Seyler. Alkalihaltiges Serumalbumin löst sich in heissem Weingeist und scheidet beim Erkalten Flocken aus, welche sich leicht in Wasser und in kochendem Weingeist lösen. Scherer. — Wird durch Schütteln mit *Aether* nicht gefällt. Hoppe-Seyler. — *Carbolsäure* und besonders gut ein Gemisch von Salpetersäure und Carbolsäure fällen Serumalbumin. Mehu (*Chem. Centr.* 1869, 236). — In fünfprocentiger Serumalbuminlösung erzeugt *Pyrogallsäure* einen in Wasser schwerlöslichen Niederschlag, welcher sich leicht im überschüssigen Eiweiss und in wässrigem kohlensauren Natron löst. G. Jüdell (*Tübinger medic. Unters.* 1, 423).

Dem Serumalbumin einerseits, dem Eiweisspepton andererseits verwandte Körper sind Scherer's *Paralbumin* (VIII, 235) und *Metalbumin* (VIII, 235). Sie finden sich besonders in Colloïdsäcken und bewirken, dass die aus diesen entleerte Flüssigkeit schleimig und fadenziehend ist. *Paralbumin* wird nicht wie Albumin durch Erhitzen seiner Lösungen als festes Coagulum abgeschieden, sondern gerinnt entweder gar nicht, oder bewirkt, dass die paralbuminhaltigen Flüssigkeiten beim Erhitzen zur weisslichen dickflüssigen Masse werden, welche sich in Wasser zur opalisirenden Flüssigkeit vertheilt. Es ist auch nach Zusatz von Essigsäure schwieriger als Albumin durch Weingeist coagulirbar und löst sich auch nach längerem Waschen mit Weingeist wieder in Wasser von 35 bis 40°. Mineralsäuren fällen aus seinen Lösungen Niederschläge, welche sich leicht in überschüssiger mässig verdünnter Säure lösen. — *Metalbumin* ist noch weniger gerinnbar durch Kochen oder Weingeist, aber noch fällbar durch Metallsalze und Gerbsäure. Es nicht fällbar durch Mineralsäuren, aber die mit überschüssiger Säure versetzte Flüssigkeit gesteht zur halbflüssigen Gallerte und wird durch Blutlaugensalz nur gleichmässig getrübt, ohne dass Fällung eintritt. S. über diese Körper J. Scherer *(Würzb. medic. Verhandl.* 2, 214 u. 278; *Ann. Pharm.* 82, 135; *Lieb. Kopp* 1851, 579); Eichwald *(Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 336); über Paralbumin auch Haerlin *(Chem. Centr.* 1862, 884; *Lieb. Kopp* 1862, 522); Bödecker *(Virchow's Arch.* 6, 520).

Eieralbumin.

Scheele. *Opusc.* 2, 104. — Thénard. *Ann. Chim.* 67, 320; *Gilb.* 31, 106. — Hatschett. *Phil. Trans.* 1799; *Scher. J.* 6, 305. — Bostock. *N. Gehl* 4, 547; *Schw.* 23, 395.
Berzelius. *Schw.* 10, 142; *Pogg.* 9, 631; 10, 247.
Link. *Schw.* 14, 294. — Brande. *Gilb.* 64, 354. — Chevreul. *Ann. Chim. Phys.* 19, 46; *Gilb.* 70, 379.
Prévost u. Dumas. *Ann. Chim. Phys.* 23, 52.
I. Vogel. *Ann. Pharm.* 30, 20; *Berzel. Jahresber.* 20, 549.
F. Rose. *Pogg.* 28, 132.
Mulder. *Pogg.* 40, 271. — *J. pr. Chem.* 44, 489.
Ad. Wurtz. *Compt. rend.* 18, 700; *J. pr. Chem.* 32, 503; *Berzel. Jahresber.* 25, 874.
Melsens. *N. Ann. Chim. Phys.* 33, 170; *J. pr. Chem.* 54, 383; *Lieb. Kopp* 1851, 576. — *Belg. Acad. Bull.* 24, Nr. 2; *Institut* 1857, 201; *Lieb. Kopp* 1857, 531.
Lieberkühn. *Pogg.* 86, 117 u. 298; *J. pr. Chem.* 57, 352; *Lieb. Kopp* 1851, 692
Theile. *Jenaer medic. Zeitschr.* 3, 147; *N. Br. Arch.* 138, 19; *Lieb. Kopp* 1867, 774.

Eiweiss. Eiereiweiss. Albumin der Vogeleier. Vom Serumalbumin und vom Pflanzeneiweiss zu unterscheiden.

Bildet die Hauptmenge der organischen Substanz im Eiweiss der Vogeleier, welches durch Anwesenheit der dasselbe durchsetzenden Membranen zähflüssig ist, ausser Eieralbumin kleine Mengen Alkalialbuminat und Paraglobin, Spuren von Fetten oder Seifen, Traubenzucker und etwa 3 Proc. der festen Theile an Asche hält — Ueber Krystalle eines Albuminkörpers aus Hühnereiweiss s. Ar. Boettcher *(Virchow's Arch.* 32, 525; *Anal. Zeitschr.* 4, 262), über *Oonin*, einen aus Eiweiss durch Gefrieren abgeschiedenen Körper s. Couerbe *(J. Pharm.* 15, 497; *Ann. Chim. Phys.* 41, 323).

Ueber Verschiedenheiten zwischen dem Eiweiss der Hühner- und Taubeneier s. Jahn (*N. Br. Arch.* 37, 259; *Berzel. Jahresber.* 25, 875).

Ueber Bildung von Eiweiss oder eiweissartigen coagulirbaren Körpern aus Caseïn nach Sullivan s. beim Caseïn.

Nach Danilewsky's (*Krit. Zeitschr.* 12, 41) vorläufiger Mittheilung enthält Hühnereiweiss ein optisch inactives Albumin mit 2 Proc. Schwefel, durch dessen Spaltung linksdrehende Eiweissstoffe entstehen. In ihnen sei der Schwefel zum Theil mittelbar, zum Theil unmittelbar an Sauerstoff gebunden, doch lasse sich auch ein Eiweissstoff darstellen, welcher den Schwefel nur in letzterer Form halte. Indem das Albumin mit 2 Proc. Schwefel in a, b, c Albumin mit 1,3 oder 1,1 oder 0,9 Proc. Schwefel übergeht, werden Fettsäuren, Neurin und Cholalsäure als Spaltungsprodukte erhalten.

Darstellung. Das zu den Analysen benutzte coagulirte Eieralbumin wurde entweder durch Kochen von filtrirtem Eiweiss und Waschen des Coagulums mit Wasser und Weingeist, Mulder, oder durch Fällen von filtrirtem Eiweiss mit Weingeist, Waschen mit Weingeist, Wasser und Aether, Lassaigne (*Ann. Chim. Phys.* 20, 98), Dumas u. Cahours (*N. Ann. Chim. Phys.* 6, 407), Theile, bereitet. Rüling (*Ann. Pharm.* 58, 309) setzt vor dem Fällen mit Weingeist einige Tropfen Salzsäure zu.

Wurtz fällt verdünntes und filtrirtes Eiweiss mit nicht überschüssigem Bleiessig, vertheilt den gewaschenen Niederschlag unter Wasser, leitet Kohlensäure ein, filtrirt, fällt Spuren Blei des Filtrats durch einige Tropfen wässrigen Hydrothions, erhitzt die klare braune Flüssigkeit auf 60°, wo sich das Schwefelblei mit den ersten Flocken Eiweiss abscheidet, filtrirt wieder und verdunstet das Filtrat bei 50°. So wird nach Scherer (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 318) und Kühne (*Physiol. Chem.* 178) essigsäurehaltiges und durch Ammoniak fällbares, also bereits verändertes Albumin erhalten.

Graham (*Ann. Pharm.* 121, 61; *Lieb. Kopp* 1861, 80) reinigt Eieralbumin, indem er mit Essigsäure versetztes Hühnereiweiss der Dialyse unterwirft, wobei nach 3 bis 4 Tagen aschenfreies Albumin auf dem Dialysator bleibt. Es reagirt jetzt schwach sauer, coagulirt Milch, mit welcher es erhitzt wird und hält noch den zu seiner Constitution gehörenden Schwefel. Beim Serumalbumin gelang es Kühne nicht in dieser Weise die Salze fortzuschaffen, ohne dass zugleich das Eiweiss unlöslich wurde. Ohne Zweifel hält dieses Albumin Essigsäure.

v. Wittich (*J. pr. Chem.* 73, 18; *Lieb. Kopp* 1858, 541) verdünnt Eiweiss mit Wasser unter Zusatz von etwas kohlensaurem Natron, fällt das Albumin als Acidalbumin durch Salzsäure, sammelt und wäscht den Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser, vertheilt ihn in Wasser von 50°, fällt die milchig trübe Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak, wäscht mit Wasser, endlich mit kaltem Weingeist und Aether. Das so erhaltene Eieralbumin ist unlöslich in Wasser, neutralen Salzlösungen, auch in zweifach-kohlensaurem und halb-phosphorsaurem Natron, löst sich in wässrigen einfach-kohlensauren und drittelphosphorsauren Alkalien und verbindet sich mit Säuren, welche Verbindungen sich in reinem Wasser lösen und durch Neutralisiren mit Alkalien gefällt werden. Es ist also jedenfalls verändert und wohl zu Syntonin geworden. Kr.

Hoppe-Seyler (*Anal. Zeitschr.* 3, 425; *Handb.* 186) zerschneidet Eiweiss mit der Scheere, presst durch Leinwand, filtrirt, um eintretende Bräunung zu verhindern bei Luftabschluss, verdünnt mit viel Wasser und fällt durch vorsichtigen Zusatz von Essigsäure oder durch Einleiten von Kohlensäure wenig Flocken oder Fasern eines in Salzsäure löslichen Albuminstoffes. Aus dem Filtrat können die Salze durch Dialyse oder nach Wurtz' Weise geschieden werden.

Nach diesen und den beim Serumalbumin angeführten Erfahrungen, nach welchen also ein aschenfreies, säure- oder alkalifreies lösliches Eieralbumin nicht erhalten worden ist, scheint die von Scherer, Denis (*Mémoire sur le sang* 187) u. A. vertretene Ansicht begründet zu sein, dass Eieralbumin und die Albuminsubstanzen des Thierkörpers überhaupt an und für sich in Wasser unlöslich sind und erst durch Verbindung mit Salzen oder Alkalien löslich werden. Hierfür spricht auch Kühne's Angabe: Verdünnt man Hühnereiweiss mit viel Wasser, so scheidet es fast alles in Salzen gelöste Albumin aus, während Kalialbuminat und Globulin gelöst bleiben. Fällt man auch diese durch vorsichtigen Zusatz von Essigsäure, so trübt sich das Filtrat nur schwach beim Kochen, der kleinen Menge Albumins entsprechend, welche in der sehr verdünnten Salzlösung gelöst blieb. Kühne (*Physiol. Chem.* 553). Denis führt folgenden Versuch an: Verdünnt man filtrirtes Hühnereiweiss mit 5 bis 20 Th. Wasser und versetzt mit einigen Tropfen sehr verdünnter Salzsäure oder Essigsäure, so tritt allmählich eine Trübung ein, welche sich in Salzwasser (und Salpeterwasser, Scherer) löst und aus dieser Lösung wieder durch Wasser gefällt wird. Auch Eichwald (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 318) erklärt das Albumin für unlöslich in Wasser und nur mit Hülfe von Alkalisalzen und Alkali gelöst.

Eigenschaften. Getrocknetes Eiweiss bildet eine harte, spröde, weisse oder gelbliche, durchscheinende Masse von muscheligem Bruch, geruch- und geschmacklos. — Wässriges Eieralbumin ist linksdrehend, $[\alpha]\delta = 35°5$; Salzsäure steigert die Drehung auf 37°7, conc. Kalilauge bewirkt anfangs Steigerung bis zu — 47, bei coagulirtem Eieralbumin bis zu — 58°5, dann Abnahme des Drehungsvermögens. Hoppe-Seyler (*Anal. Zeitschr.* 3, 425). — Reagirt nach Hruschauer und Wurtz schwach sauer, auch nach dem Coaguliren, ohne an Wasser Säure abzugeben.

	Gay-Lussac u. Thénard.	Mulder.	Scherer.	Dumas u. Cahours.	Rüling.		Wurtz.		Theile
		Bei 125°.	Bei 100°.	Bei 140°.	Bei 100°.	140°.	a.	b.	Bei 130°
C	52,88	53,73	53,78	53,37	52,81	54,33	52,79	52,92	53,98
N	15,71	15,52	15,92	15,77			15,55	15,65	14,24
H	7,54	7,02	7,07	7,10	7,26	7,13	7,13	7,15	7,51
O									22,34
S		1,6			1,77				1,93
Asche		2,03	2,0	1,13	1,68				2,3

Wurtz analysirte a lösliches, b coagulirtes Eieralbumin, dasselbe hielt nach dem Ausziehen mit Aether 52,82 Proc. C. — Theile's Zahlen sind aus den Analysen des neben Chlorcalcium getrockneten Albumins mit Berücksichtigung des bei 130° fortgehenden Wassers berechnet.

Mulder's Albumin hielt noch 0,4 Proc. Phosphor. Den Schwefelgehalt bestimmte Verdeil (*Ann. Pharm.* 58, 317) zu 2,109, Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 133, 185) zu 1,85 bis 2,2 Proc. — Die Asche ist überall in Abzug

gebracht. — Formeln des Albumins: $C^{180}N^{22}H^{139}S^2O^{60}$, Mulder, $C^{216}N^{27}H^{169}S^3O^{68}$, als empirische Formel, Liebig, $C^{72}N^9H^{56}SO^{22}$ für Albuminsäure, Lieberkühn, $C^{148}N^{17}H^{124}S^2O^{46}$, Theile.

Neben Chlorcalcium getrocknetes Eieralbumin hält 45,85 bis 46,58 Proc. C, 7,62 bis 7,96 H, 12,14 N, 1,63 S, nach Abzug von 2,3 Proc. Asche. Es verliert bei 100 bis 130° 12,76 Proc. Wasser und bräunt sich schon bei 100° etwas. Bei 165° tritt kein weiterer Verlust ein, bei noch höherer Temperatur entstehen brenzlich-ammoniakalische Zersetzungsprodukte. Theile.

Ungeronnenes Eiweiss bildet nach dem Eintrocknen mit 4 Th. kaltem *Wasser* eine dem frischen Eiweiss ähnliche Masse und mit mehr Wasser eine schleimige Lösung. Auch unter 50° eingedampftes Eieralbumin löst sich beim Uebergiessen mit Wasser. — Lässt man die membranfreie Lösung von Hühnereiweiss beim Filtriren in Wasser tropfen, so bedeckt sich jeder Tropfen mit einer feinen unlöslichen Haut und fällt unlöslich nieder. Kühne *(Untersuch. über das Protoplasma*, 20).

Albumin kann *durch Bewegung unlöslich* werden und das Ansehen von Fasern oder Membranen annehmen. Diese Membranbildung tritt auch bei nach Wurtz' Weise gereinigtem Eiweiss ein, sie tritt schon ein, wenn beim Filtriren von Eiweisslösung die Tropfen hoch herunterfallen, sie erfolgt beim Durchleiten von trockner oder feuchter Luft, von Wasserstoff oder Kohlensäure, auch wenn die Lösung mit Oel bedeckt wurde, bei 24-stündigem Schütteln in einer verschlossenen Flasche oder beim Schütteln im Vacuum. Verdunstet man mit Kochsalz gesättigte Eiweisslösung im Vacuum, so bleibt ein in Wasser löslicher Rückstand, aus dem sich beim Durchleiten von Kohlensäure oder beim Schlagen die unlöslichen Membranen aussondern. Melsens. S. Harting's Einwendungen *(Schmidt's Jahrb.* 75, 148; *Lieb. Kopp* 1852, 691) und Melsens' Entgegnung *(Institut* 1857, 201; *Lieb. Kopp* 1857, 531). Auch Denis erhielt durch anhaltendes Rühren von Eiweiss viel in Wasser und Kochsalz unlösliche Fibrillen. Hierher gehören anscheinend auch Smee's beim Fibrin angeführte Beobachtungen.

Das Eiweiss der Vogeleier *gerinnt*, wenn es einer Hitze von 63 bis 75° ausgesetzt wird, d. h. es verwandelt sich in eine weisse wenig durchscheinende, feste, etwas elastische Masse, welche getrocknet zu einer gelben hornartigen Substanz erhärtet, die im Wasser das Ansehen des frischgeronnenen Eiweisses annimmt, doch ohne sich zu lösen.

Hühnereiweiss ist bei 60° noch klar, wird bei 63° unten trübe, bei 65° unten, bei 70 bis 75° überall fest. Dumas u. Prévost. Völlig neutrale (vom Natronalbuminat und Globulin befreite) Hühnereiweisslösung trübt sich bei 57°, bildet bei 60° einen weissen Brei und scheidet bei 62° grosse Flocken aus, welche bei 64° zu Boden sinken. J. C. Lehmann *(Virchow's Archiv* 36, 115). Enteneiweiss fängt bei 63° zu gerinnen an. Chevreul. Die Mischung von frischem Eiweiss mit ½ Th. Wasser gerinnt in der Hitze noch ganz, die mit 1 Th. Wasser bleibt etwas flüssig, bei 10 Th. Wasser erfolgt kein Gerinnen, aber milchige Trübung, welche noch bei 1000 Th. zu erkennen ist. Bostock. — Die Lösung von Wurtz' Eieralbumin trübt sich bei 59°5, bildet bei 61 bis 63° Flocken und gesteht bei etwas höherer Temperatur. — Ueber das Verhalten von mit Wasser verdünntem Eiweiss bei 38° s. Arnold *(Schmidt's Jahrb.* 103, 1).

Das Gerinnen erfolgt auch in luftleeren Gefässen, ohne Gasentwicklung, ohne Volum- oder Temperaturveränderung. Frisch gelegte Eier, welche man sogleich mit Oel überzog, gerinnen nicht vollständig, sondern werden nur milchig. — Es erfolgt unter Bildung von Hydrothion; metallisches Silber wird nicht in der Kälte, aber in der Wärme durch Eiweiss geschwärzt, geronnenes Eiweiss schwärzt Bleizucker und nach Zusatz von Säuren darüber gehängtes Bleizuckerpapier. Gobley (*N. J. Pharm.* 18, 347). Es wird beim Gerinnen Alkali [Ammoniak, Eichwald (*Chem. Centr.* 1869, 568)] frei, welches sich mit einem anderen Theil Eiweiss zu Alkalialbuminat vereinigt. Scherer. Bei niedriger Temperatur getrocknetes Eieralbumin wird im trocknen Zustande auch bei (oder über 100°, Brücke) 100° nicht coagulirt. Al. Schmidt (*Müller's Arch.* 1862, 447).

Reines oder mit Salz gemischtes Eiweiss, welches im verschlossenen Rohr in ein Gemisch von Aether und fester Kohlensäure taucht, wird an der Luft wieder ganz flüssig. Melsens.

Commaille unterscheidet das gekochte Eiweiss als *Pexin*. Es löst sich nur schwer in schwach saurem Wasser. Wird seine Lösung in Natronlauge mit conc. Salzsäure gefällt und der Niederschlag in Wasser gelöst, so fällt Chlorplatin einen dunkelorangegelben Niederschlag mit 7,80 Proc. Platin. Commaille.

Verdunstet man mit seinem Maass Wasser geschlagenes und colirtes Eiweiss an der Sonne oder nachdem es 6 Tage offen gestanden hat, so coagulirt es nicht mehr beim Kochen, sondern gesteht bei einiger Concentration zur durchscheinenden Gallerte, welche sich in Wasser löst. Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure, Ameisensäure, Tartersäure oder Citronsäure, welcher die Lösung nicht fällt, stellt das Gerinnungsvermögen wieder her. Monnier (*Par. Soc. Bull.* 11, 470). Hier entsteht nach Monnier eine besondere Modification des Eiweisses.

Hartgekochtes Eiweiss mit *Wasser* 2 bis 3 Stunden auf 150° erhitzt, löst sich, durch Säuren fällbar. Wöhler (*Ann. Pharm.* 41, 238). Im kupfernen Digestor mit Wasser auf nahe 200° erhitzt, überzieht es die Wandungen mit Schwefelkupfer und löst sich bis auf einen unverändert gebliebenen Theil. Die Lösung enthält etwas freie Säure, einen in Weingeist löslichen und einen unlöslichen Theil. — Kocht man geronnenes Eiweiss anhaltend mit Wasser, so schwillt es stark auf, erweicht, zerfällt und giebt an das Wasser thierische Materie ab. Gmelin.

Als Mulder (*Ann. Pharm.* 47, 314) Hühnereiweiss 150 Stunden im Papinianischen Topfe kochte, blieb ein in Wasser und Weingeist unlöslicher Theil mit 54,34 Proc. C, 15,33 N, 7,16 H, nach Mulder unverändertes Albumin. Die wässrige Lösung verdunstet, mit Weingeist ausgezogen, gab einen in Weingeist unlöslichen Antheil, welcher in Wasser gelöst, a. mit Bleizucker, b. nach dem Abfiltriren des Niederschlages mit Bleizucker und Ammoniak gefällt wurde. Beide Niederschläge wurden mit Hydrothion zerlegt. Die erhaltene Substanz ist Mulder's Proteïntrioxyd mit 50,75 und 51,36 Proc. C, 6,69 H, 15,01 N, sie ist neutral, in kaltem Wasser löslich, fällbar durch verdünnte Mineralsäuren, Chlor, Metallsalze, nicht durch Essigsäure, Blutlaugensalz, Salmiak oder Chlorbarium.

Unverdünntes Hühnereiweiss scheidet bei der *Electrolyse* am positiven Pol geronnenes Eiweiss als dichte weisse Schicht ab, bei

hinreichend langer Versuchsdauer bedeckt sich der negative Pol mit einer klaren Gallerte von Natronalbuminat, welche letztere bei Verdünnung nicht mehr erscheint. Lösungen von Alkalialbuminat scheiden das Eiweiss als Häutchen gleichfalls am positiven Pol, saure Albuminlösungen scheiden es langsamer am negativen Pol als diffuse Trübung ab, während an dem vom Eiweiss freien Pole das Alkali oder die Säure frei werden. Halten die Lösungen freie Säure, freies Alkali, einfach- oder zweifach-kohlensaures Alkali, so erfolgt die Eiweissabscheidung nicht oder sehr langsam, halten sie Neutralsalze, namentlich Kochsalz, halbphosphorsaures oder schwefelsaures Natron, schwefelsaures oder salpetersaures Kali, so erfolgt die Abscheidung am positiven Pol viel reichlicher. v. Wittich. Aeltere Versuche ergaben: die von v. Arnim (*Gilb.* 8, 259) und Marx (*Schweig.* 54, 209) bei reinem oder mit Wasser verdünntem Eiweiss am negativen Pol vollständiges Gerinnen; die von Brande (*Gilb.* 64, 354) bei starkem Strom schnelle Abscheidung am negativen, langsame am positiven Pol, bei sehr schwachem Strom Abscheidung am positiven Pol, während sich am negativen eine alkalische Eiweisslösung bildet. C. G. Gmelin (*Gilb.* 64, 347) sah bei schwachem Strom das Eiweiss nur am positiven, durchaus nicht am negativen Pol gerinnen, ein starker Strom bewirkt Gerinnen an beiden Polen, welches Gmelin von der entwickelten Hitze ableitet. Lassaigne (*Ann. Chim. Phys.* 20, 97) fällte Eiweiss mit Weingeist, wusch die Chlormetalle mit schwachem Weingeist fort und unterwarf die wässrige Lösung des ausgewaschenen Albumins der Electrolyse, wo aber, ausser bei Zusatz von Kochsalz und dann am positiven Pol, kein Gerinnen erfolgte. Hier liegt nach Morin (*Par. Soc. Bull.* 1861, 104) der Grund im mangelnden Leitungsvermögen der Flüssigkeit. Morin's übrige Angaben stimmen mit denen Wittich's überein, die von Golding-Bird s. beim Serumalbumin. Nach Smee (*Lond. Roy. Soc. Proc.* 12, 399 u. 505; 13, 350; *Lieb. Kopp* 1863, 617; 1864, 614) bildet sich bei der Electrolyse von Eier- (oder Serum-) Albumin Fibrin.

Feuchtes, nicht geronnenes Eiweiss *fault* bald unter Entwicklung von Hydrothion, geronnenes fault auch unter Wasser nicht. — Löst man Albumin in 40 bis 50 Th. Wasser und lässt bei Luftzutritt und etwa 25° einige Wochen stehen, so werden bei der eintretenden Fäulniss gebildet: a. Produkte, welche beim Destilliren der Flüssigkeit mit Kalkmilch übergehen. Es sind Ammoniak und ein durchdringend riechender Körper, welcher beim Destilliren der ammoniakalischen Flüssigkeit mit Phosphorsäure zum Theil in Krystallblättchen übergeht, zum Theil dem Destillat durch Aether entzogen werden kann. Er ist sehr flüchtig und färbt sich mit verdünnter Schwefelsäure unter Bildung von Oeltropfen rosenroth bis braunroth. — b. Flüchtige Säuren, welche durch Destilliren des kalkhaltigen Rückstandes mit wenig überschüssiger Schwefelsäure erhalten werden. — c. Versetzt man hierbei die zurückbleibende gypsfreie Flüssigkeit mit Bleizucker, so fällt mit dem schwefelsauren Bleioxyd ein pflasterartiger Niederschlag zu Boden, aus dem Hydrothion braune saure Oeltropfen scheidet. — d. Die nach Abscheidung des pflasterartigen Bleisalzes bleibende Flüssigkeit, vom Blei durch Hydrothion befreit, liefert beim Einengen einen klebrigen Syrup, welcher mit Weingeist in zurückbleibendes Leucin und in einem löslichen Antheil zerfällt. Der letztere ist schwefelfrei, sauer, bildet mit Bleioxyd in Weingeist lösliches Salz und erzeugt beim Kochen mit Schwefelsäure Tyrosin und braunen Farbstoff. Bopp.

Bei der *trocknen Destillation* von Eiweiss werden erhalten: Kohlensäure, Hydrothion und brennbares Gas; Wasser, Blausäure, kohlensaures Ammoniak und brenzliche Oele; es bleibt stickstoff-

haltige Kohle mit Asche. HATSCHETT. — Im offenen *Feuer* bläht sich getrocknetes Eiweiss mit Geruch nach verbrennenden Federn auf, schwärzt, entflammt sich und lässt Kohle.

Leitet man *ozonisirte Luft* durch wässriges Eiweiss, so wird die Lösung röthlich trübe, im durchfallenden Lichte grünlich gelb und scheidet zähe grauweisse faserige Massen aus, welche sich dann wieder lösen. Die zuletzt bleibende klare saure Flüssigkeit, welche weder durch Erhitzen, durch Säuren, noch durch Metallsalze, mit Ausnahme des Bleiessigs, aber durch Weingeist getrübt wird, hält weder Zucker noch Harnstoff und überhaupt im Verhältniss zum angewandten Albumin sehr wenig feste Substanz, meist unkrystallisirbar, sauer und den Peptonen ähnlich. Weingeist nimmt aus ihr einige saure Krystalle, etwa Benzoesäure, auf. GORUP-BESANEZ (*Ann. Pharm.* 110, 96). Hat man hierbei dem Eiweiss etwas Alkali zugesetzt, so treten, bis auf die Ausscheidung der faserigen Massen, ähnliche Erscheinungen ein; nachdem das Ozon einige Tage eingewirkt hat, sind Albuminate zugegen, welche später auch verschwinden. GORUP-BESANEZ (*Ann. Pharm.* 125, 221). — Vom Paraglobin gereinigtes und mit Weingeist gefälltes Albumin zersetzt in neutraler oder schwach saurer Lösung *Wasserstoffhyperoxyd* schwächer als natürliches Eiweiss und nicht mehr nach dem Kochen. GIANNUZZI (*Virch. Arch.* 34, 443; *Krit. Zeitschr.* 1865, 749).

Albumin zersetzt sich, wenn es mit *Brom* und Wasser im Sonnenlichte behandelt wird. BLOMSTRAND (*Ann. Pharm.* 123, 248). — In Wasser gelöstes Eiweiss wird durch *Chlor* coagulirt, THOMSON, und bildet MULDER's proteïnchlorige Säure VII, (2209), im Filtrat bleibt ausser den Salzen etwas Humin gelöst. MULDER.

Eiweiss reducirt *Chromsäure* und entfärbt *Mangansäure*. HÜNEFELD (*J. pr. Chem.* 7, 40).

Uebermangansaures Kali, welches man in verdünnter wässriger Lösung bei 50 bis 55° und unter allmählichem Zusatz von nicht überschüssiger Schwefelsäure auf Eiweiss wirken lässt, wird langsam entfärbt, und zerstört das Eiweiss, so dass bei Verbrauch von 3 bis $3^1/_2$ Th. übermangansauren Salzes auf 1 Th. Eiweiss Erhitzen mit Essigsäure die Lösung nicht mehr trübt. Es entstehen (ausser Kohlensäure, Ammoniak und anderen Produkten) Benzoesäure und ein in Weingeist unlöslicher gelber Syrup, aber kein Harnstoff. STÄDELER (*J. pr. Chem.* 72, 251; *Chem. Centr.* 1858, 90). BÉCHAMP glaubte früher (*N. Ann. Chim. Phys.* 48, 348; *Ann. Pharm.* 100, 247; *Lieb. Kopp* 1856, 696) Harnstoff erhalten zu haben und erhält diese Angabe anscheinend auch später (*N. Ann. Chim. Phys.* 57, 291; *Lieb. Kopp* 1859, 181) aufrecht. Bei Zusatz von Schwefelsäure, nicht bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction, bilde übermangansaures Kali anfangs eine Säure, dann Harnstoff, endlich, wenn alles Organische verschwunden, schwefelsaures Ammoniak. Aus den anfangs entstehenden Produkten lasse sich eine in Wasser unlösliche vom Eiweiss verschiedene Substanz isoliren, es entständen zwei oder mehr Säuren, deren Rotationsvermögen und verschiedene Löslichkeit in Weingeist und Aetherweingeist sie charakterisire.

Subbotin (*Chem. Centr.* 1865, 593; *Krit. Zeitschr.* 8, 693) fand Folgendes. Oxydirt man Eieralbumin bei 50 bis 60° mit übermangansaurem Kali, wozu auf 83 Gr. Eiweiss, 10 Gr. Albumin entsprechend, 32 bis 35 Gr. übermangansaures Salz erforderlich sind und destillirt, so geht schwach saures Wasser von Geruch nach Bittermandelöl und Valeraldehyd über. Der Rückstand hält keinen Harnstoff; wird er mit Schwefelsäure oder Kohlensäure neutralisirt, verdunstet und mit kochendem Weingeist behandelt, so bleibt schwefelsaures Kali zurück, dessen Menge bei Anwendung von Kohlensäure zum Neutralisiren nahezu der Schwefelmenge des Albumins entspricht. Die weingeistige Lösung hält Benzoesäure, 1,55 Proc. vom Albumin betragend, und lässt beim Verdunsten einen Syrup, welcher durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Aether, kaltem und heissem absoluten Weingeist und Wasser in 3 oder 4 Substanzen zu scheiden ist. Es sind a. ein in Aether lösliches orangegelbes Oel; b. u. c. durch kalten und kochenden Weingeist ausziehbare stickstoffhaltige Kalisalze, welche nach dem Trocknen bei 100° rasch zur zähen Masse zerfliessen; d. eine gelbbraune zähe Masse, leicht löslich in Wasser, bei 100° hart und spröde. Sie ist stickstoffhaltig und durch Chlorplatin fällbar.

Die meisten *Mineralsäuren* fällen aus wässrigem Eiweiss Niederschläge, welche von der angewandten Säure gebunden und das Albumin im unlöslichen Zustande enthalten. Phosphorsäure, Essigsäure und andere Pflanzensäuren fällen Eiweisslösungen nicht, aber erzeugen durch Neutralisiren mit Alkalien fällbares Säurealbuminat. — Im Ueberschuss angewandt, erzeugen die Mineralsäuren weitere Zersetzungsprodukte, besonders bei Concentration und in der Wärme.

Die trübe frische Lösung von Eieralbumin in Wasser wird durch Zusatz sehr kleiner Mengen Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure nicht gefällt, sondern geklärt und bleibt dann auch beim Kochen klar oder wird nur wenig trübe. Günsberg (*Wien. Acad. Ber.* 45, 643; *Chem. Centr.* 1863, 460).

Die durch sehr verdünnte Säuren erzeugten Niederschläge lösen sich in viel Wasser, die durch weniger verdünnte hervorgerufenen nicht in überschüssiger Säure. Eichwald (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 318).

a. Durch Einleiten von *Kohlensäure* wird wässriges Eieralbumin nicht gefällt, aus natürlichem Eiweiss scheidet Kohlensäure Fasern, Flocken und Häute, welche weder von Alkalien, noch von Säuren leicht gelöst werden. Hoppe-Seyler (*Handbuch* 187). Alex. Schmidt (*Müller's Arch.* 1962, 447) hält den Niederschlag für Paraglobin.

b. Frisch geglühte und in Wasser gelöste *Phosphorsäure* fällt wässriges Eiweiss reichlich, aber verliert diese Eigenschaft mit der Zeit. Engelhart (*Kastn. Arch.* 6, 340); Berzelius (*Pogg.* 9, 631). Mit Essigsäure versetztes metaphosphorsaures Natron fällt Eiweiss, nicht aber pyrophosphorsaures oder gewöhnliches phosphorsaures Salz.

Auch überschüssige *Phosphorsäure* fällt Eiweiss nicht, aber die mit dieser Säure versetzte Lösung ist durch Neutralisiren mit kohlensauren Alkalien fällbar. Berzelius. In Gemischen von einfach-phosphorsaurem Natron (oder saurem schwefelsauren Natron) und Eieralbumin bildet sich auch bei längerem Stehen in der Wärme kein Säurealbuminat. J. C. Lehmann (*Virchow's Arch.* 36, 125).

c. Aus unverdünntem Eiweiss scheidet conc. *Borsäure* weisse, in Kochsalz lösliche Flocken, aus verdünntem scheidet sie einen

Theil des Albumins als Paraglobin. Brücke. Der Niederschlag löst sich nicht in überschüssiger verdünnter, nur unvollständig in conc. Borsäure. Die trübe Flüssigkeit ist fällbar: durch wenig Blutlaugensalz, der Niederschlag löst sich in überschüssigem Fällungsmittel und in Kochsalz; durch wenig Kochsalz, mehr Kochsalz bildet eine klare Lösung, welche beim Kochen dichte Flocken abscheidet; durch wenig Kali, der Niederschlag löst sich in mehr Kali, bevor die saure Reaction verschwunden, und in wässrigem Kochsalz und Blutlaugensalz. Brücke (*Wien. Acad. Ber.* 2. Abth. 55, 881; *Chem. Centr.* 1867, 1005).

d. Mit Schwefelsäure bildet Eieralbumin eine lösliche und eine unlösliche Verbindung. Berzelius (*Lehrbuch*, 3. Aufl. 9, 33 und 37).

a. Lösliches schwefelsaures Albumin. — Tropft man in mit wenig Wasser angerührtes Eiweiss verdünnte Schwefelsäure bis zur deutlich sauren Reaction, so scheidet sich das Zellgewebe ab, das wasserhelle Filtrat lässt beim Verdunsten im Vacuum eine durchscheinende gelbe Masse. Dieselbe schwillt in Wasser auf, wird weiss und löst sich bis auf coagulirtes schwefelsaures Albumin, die farblose saure, aber nur schleimig schmeckende Lösung wird bei 57° opalisirend, bei 61° undurchsichtig und gerinnt bei 65° völlig durch Abscheidung von coagulirtem schwefelsauren Albumin unter gleichzeitigem Freiwerden von Schwefelsäure. Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure und Weingeist fällen aus schwefelsaurem Albumin Niederschläge, welche sich beim Verdünnen mit Wasser nicht wieder lösen.

β. Unlösliches schwefelsaures Albumin. — Mässig verdünnte Schwefelsäure fällt das Eiweiss (weniger vollständig als Salpetersäure) in weissen Flocken, welche beim Trocknen hart und gelblich werden, sich beim Auswaschen nicht in Wasser lösen, aber an dasselbe allmählich fast alle Schwefelsäure abgeben. Berzelius. Durch sechswöchentliches Auswaschen schwefelsäurefrei erhalten, dann noch mit Weingeist und Aether gewaschen, zeigen sie die Zusammensetzung des Albumins (54,52 Proc. C, 15,83 N, 7,60 H) und röthen Lackmus, auf welches sie gelegt werden, ohne an Wasser Säure abzugeben. Hruschauer (*Ann. Pharm.* 46, 348). S. auch Berzelius (*Jahresber.* 24, 657).

Trocknes Albumin quillt beim Uebergiessen mit Vitriolöl zur Gallerte auf, welche in Wasser einschrumpft und Mulder's Proteïnschwefelsäure zurücklässt. Mulder. Geronnenes Eiweiss löst sich fast ganz in kaltem Vitriolöl zur braun gelben, durch Wasser fällbaren Flüssigkeit. Link. Heisses Vitriolöl verkohlt Eiweiss, ohne künstlichen Gerbstoff zu bilden, Hatschett; es erzeugt viel Ammoniak. Heintz (*Pogg.* 68, 393). Kochende verdünnte Schwefelsäure verwandelt Albumin, ohne es zu lösen, in eine purpurfarbene Masse. Mulder. Sie erzeugt bei anhaltendem Kochen dieselben Zersetzungsprodukte wie Salzsäure, Bopp, unter ihnen auch Asparaginsäure. Kreussler (*J. pr. Chem.* 107, 240).

Schüttelt man mit Hülfe von Weingeist coagulirtes Hühnereiweiss von 30 Eiern mit einer Mischung von 600 bis 700 Cubicc *absolutem Weingeist* und eben so viel *Vitriolöl*, so löst sich das Eiweiss im Laufe von 10 Minuten zur violetten, dann braunen Flüssigkeit, welche, wenn sie einige Zeit gekocht wird, nicht mehr durch Ammoniak fällbar ist. Beim Neutralisiren tritt Geruch nach Allyl oder Senföl auf, die Lösung hält Ammoniak und zerfliessliche Salze, welche die Zusammensetzung der tyrosinschwefelsauren Salze zeigen. W. Knop (*Chem. Centr.* 1868, 141).

Eiweiss wird durch Kochen mit wässriger *Jodsäure* zersetzt. Millon (*Compt. rend.* 19, 272).

e. Mit *Salzsäure* kann Eieralbumin stark angesäuert werden, ohne zu coaguliren, erst mehr Salzsäure erzeugt eine weissliche Trübung, dann Flocken, die aus einer in Wasser sehr schwer löslichen Verbindung von Salzsäure mit einem Albuminstoff bestehen, sich kaum in verdünnter Salzsäure oder in Salzlösungen, auch in rauchender Salzsäure nur schwierig und unvollständig lösen. HOPPE-SEYLER *(Handbuch* 187). Der Niederschlag hält im Mittel 3,9 Proc. Salzsäure. MULDER. — Lässt man Eiweiss beim Filtriren in Salzsäure von 0,1 Proc. tropfen, so gerinnt es wie Muskelplasma und löst sich beim Sinken. Die Lösung gerinnt anfangs noch beim Kochen, nicht mehr nach 24 Stunden, wo sie die Reactionen des Syntonins [oder von BOUCHARDAT's Albuminose (VII, 2213), BOUCHARDAT] zeigt. KÜHNE *(Untersuch.* 20). S. auch ARNOLD *(Schmidt's Jahrb.* 103, 1). — Längere Zeit mit Salzsäure in Berührung, färbt sich Eiweiss roth oder blau und bildet eine blaue Lösung. Kochende conc. Salzsäure löst geronnenes Eiweiss mit schwarzbrauner Farbe. LINK. Die Färbung ist durch Luftzutritt bedingt, bei Luftabschluss wird eine strohgelbe Lösung erhalten, welche sich bei Luftzutritt blau ins Purpurne färbt, endlich schwarz wird, dann sind Ammoniak und Huminsäure gebildet. MULDER. Kocht man 6 bis 8 Stunden mit conc. Salzsäure, so bleibt beim Abdampfen ein schwarzbrauner Syrup, welcher Leucin, Tyrosin und Leucinimid hält. Nach dem Auskrystallisiren dieser Körper ist der Syrup süss, nicht gährungsfähig, er entwickelt nach dem Kochen mit Kalilauge mit Essigsäure Hydrothion, bildet mit Kupferoxydkali eine violette Lösung, löst Kalk, Baryt, Bleioxyd und Kupferoxyd. BOPP. — Eieralbumin nimmt bei 14° 11,5 Proc. Salzsäuregas auf. MULDER.

Erhitzt man durch Weingeist gefälltes Eiweiss mit einem Gemisch von einem Maass *rauchender Salzsäure* und fünf Maass Wasser zwei Stunden im Kohlensäurestrom auf 80°, so löst sich ein Theil, ein kleinerer wird zur durchscheinenden Gallerte, welche sich nach dem Abgiessen der Lösung in Wasser auflöst und durch Salzsäure wieder gefällt wird. Dabei entweichen Hydrothion und kleine Mengen flüchtiger Fettsäuren. Die Gallerte ist nach dem Waschen mit Weingeist und Trocknen zum grauweissen Pulver zerreiblich, welches in Wasser zur zitternden Gallerte aufquillt und sich beim Erhitzen löst. Ihre wässrige Lösung ist durch Alaun, Bleizucker, schwefelsaures Eisenoxyd, Zweifachchlorzinn, Sublimat und rothes Blutlaugensalz in der Kälte, durch Eisenchlorid beim Erwärmen fällbar, nicht durch gelbes Blutlaugensalz. Die Gallerte hält nach Abzug von 0,74 Proc. Asche 51,77 bis 52,02 Proc. C, 7,42 H, 12,89 N, 1,42 S, zeigt also kleineren Stickstoffgehalt als Chondrin, dessen Reactionen übrigens die gleichen sind. — Nach dem Abfiltriren der Gallerte bleiben Salmiak und eine stickstoffhaltige schwefelfreie Säure in Lösung, deren amorphes Magnesiasalz 41,20 Proc. C, 6,08 H, 11,34 N, 29,56 O und 11,76 MgO hält, der Formel $C^{52}N^{6}H^{45}O^{22}$, 4 MgO entsprechend. Leucin und Tyrosin werden nicht gebildet. L. MAYER u. ROCHLEDER *(Wien. Acad. Ber.* 24, 38; 30, 166; *Chem. Centr.* 1858, 63 und 573; *Lieb. Kopp* 1857, 533; 1858, 540).

Mit verdünnter Salzsäure übergossenes coagulirtes Albumin löst sich bei Zusatz von Hefe, doch langsamer als Fibrin. S. dieses. DUMAS *(Berzel. Jahresb.* 25, 872).

f. *Salpetersäure* fällt aus wässrigem Eiweiss weissen Niederschlag, welcher beim Waschen kleisterartig wird und sich löst,

durch überschüssige Salpetersäure in gelben Flocken fällbar. Der Niederschlag löst sich auch in Essigsäure, und nach THÉNARD, falls nicht conc. Säure angewandt wurde, in Ammoniak und Kali. Die Fällung ist um so vollständiger, je concentrirter Lösung und Säure, auch wird sie durch Erwärmen befördert. Sehr schwache Salpetersäure färbt sich in Wochen gelb und verwandelt das Eiweiss in eine gelbe Masse, welche sich nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser in heissem löst und beim Erkalten gelatinirt. HATSCHETT. — Ueberschüssige Salpetersäure löst das durch Hitze oder durch Salpetersäure selbst coagulirte Eiweiss in der Wärme unter Entwicklung von Salpetergas, Stickgas, Kohlensäure und Blausäure zur dunkelgelben Flüssigkeit, welche durch Wasser und dunkelbraun durch Ammoniak gefällt wird und bei längerer Einwirkung Kleesäure hält. HATSCHETT. Die Lösung hält ein Ammoniaksalz, später Oxalsäure und Zuckersäure, beim Abdampfen bleibt Xanthoproteïnsäure. MULDER. Flüssiges Hühnereiweiss, zu welchem man die Hälfte seines Volums rauchende Salpetersäure hinzufügt, gerinnt unter Entwicklung von Wärme und färbt sich gelb. Beim Erwärmen schäumt das Gemenge heftig, entwickelt viel Salpetergas und bildet eine klare Lösung, aus welcher sich beim Erkalten etwas amorphe Substanz absetzt. MÜHLHÄUSER. S. auch die Zersetzung der Proteïnsubstanzen durch Salpetersalzsäure (VII, 2203).

g. Bei 130° getrocknetes Albumin löst sich nicht in *Essigsäure*. MULDER. — Wässriges Eieralbumin wird durch überschüssige *Essigsäure* weder in der Kälte noch beim Kochen gefällt, aber die saure Lösung ist durch Neutralisiren mit kohlensauren Alkalien fällbar geworden. BERZELIUS. Dabei bildet sich Essigsäurealbuminat, welches bei kleineren Mengen Essigsäure gelöst bleibt, bei grösseren zur Gallerte gesteht. J. C. LEHMANN.

Uebergiesst man Albumin mit *conc. Essigsäure,* so schwillt es zur Gallerte auf, welche sich beim Verdünnen mit Wasser und besonders beim Erwärmen löst. Beim Verdunsten geht Essigsäure fort, die Flüssigkeit bedeckt sich mit Schaum und gesteht zur Gallerte, welche bei vollständigem Austrocknen coagulirtes Albumin lässt. BERZELIUS. An der Sonne getrocknetes oder bei 40° auf 1/3 eingeengtes Eiweiss wird durch Uebergiessen mit conc. Essigsäure coagulirt und löst sich nach dem Fortwaschen der Säure nicht in Wasser, aber in verdünnter Essigsäure. So verhält sich auch nach WURTZ' Weise gereinigtes Eiweiss. Das unlöslich gewordene Eiweiss hält bei 130° 53,08 Proc. C, 7,19 H und 1,706 S. LIEBERKÜHN (*Virch. Arch.* 5, 162).

Die erste Wirkung der Essigsäure besteht darin, dass das Eiweiss durch Salze fällbar wird. Fällt man mit Kochsalz vermischte Eiweisslösung mit Essigsäure und filtrirt den sogleich entstehenden Niederschlag ab, so trübt sich das Filtrat beim Stehen aufs Neue. Der erste Niederschlag löst sich in Wasser und ist nicht durch Neutralisiren fällbar, falls die Säure nicht zu lange einwirkte. BRÜCKE.

Die Bildung des Essigsäurealbuminats erfolgt noch in sehr verdünnten Lösungen, sogleich bei Lösungen, welche nach der Mischung 1 Proc. (von Natronalbuminat und Globulin befreites) Albumin und 0,3 Proc. Essigsäure halten, bei grösserer Verdünnung erfolgt sie beim Stehen oder beim Erwärmen

auf 40°. Hierbei bleiben die Lösungen klar, so dass das Albuminat nur durch Neutralisiren mit dünner Natronlauge nachweisbar ist. Halten die Lösungen nach der Mischung 30 Proc. Essigsäure und 2 Proc. Eiweiss, so entsteht eine Gallerte, viel mehr Essigsäure löst die Gallerte oder verhindert ihre Bildung, die dann aber zwischen 40 und 68°, bei um so niedrigerer Temperatur, je mehr Säure vorhanden, oder auch beim Vermischen mit dem gleichen Maass Weingeist erfolgt. Sinkt der Essigsäuregehalt unter 1 bis 1½ Proc. wasserfreie Säure auf 1 Proc. Eiweiss, so gerinnt die Lösung bei 73° oder mit Weingeist zum weissen, in Wasser unlöslichen Brei. — Die Bildung des Essigsäurealbuminats erfolgt unter Entwicklung von Kohlensäure, unter Ausscheidung von mucinähnlichen Floeken und auch bei Luftabschluss.

Die Gallerten schmelzen beim Erwärmen auf 92 bis 97°, wenn sie auf 1 Proc. Albumin mindestens 8 Proc. Essigsäure halten, leichter bei Gegenwart von mehr Säure, bei weniger Säure entstehen trübe schleimartige Massen. Sie gestehen beim Abkühlen unverändert. Sie lösen sich leicht in kochendem Wasser, aber diejenigen Gallerten, welche wenig Säure halten, verlieren die Löslichkeit, wenn man sie ohne Wasser auf 75 bis 85° erhitzte, oder durch Vermischen mit überschüssigem absoluten Weingeist.

Die Essigsäurealbuminatgallerte lässt beim Verdunsten an der Luft einen in Wasser unlöslichen Rückstand, welcher sich etwas in wässrigem kohlensauren Natron, leichter in halbprocentiger Natronlauge, kaum in wässrigem phosphorsauren Natron und in verdünnter Essigsäure löst. Lehmann.

Bei 40° stark eingeengte Eiweisslösung bildet mit conc. Essigsäure keine Gallerte, sondern ein in Wasser unlösliches Gerinnsel. Lieberkühn (*Virchow's Arch.* 5, 163). Dasselbe vor dem Auswaschen erhitzt, schmilzt zur hellen Flüssigkeit, welche beim Erkalten gesteht und sich weder vor noch nach dem Schmelzen in Wasser löst. Nur wenn man in überschüssige conc. Essigsäure unter Umschütteln eintropft, wird auch bei Anwendung der conc. Eiweisslösung eine klare, schmelzbare, in heissem Wasser lösliche Gallerte erhalten. J. C. Lehmann (*Virchow's Arch.* 36, 110).

Coagulirtes Eiweiss bildet nur schwierig bei anhaltendem Kochen mit conc. Essigsäure eine Gallerte, bei gewissen Verhältnissen quillt es zur Gallerte auf, welche beim Erhitzen nicht schmilzt und sich nicht völlig in kochendem Wasser löst. Lieberkühn. Es erfolgt keine oder nur sehr unvollständige Gallertbildung, wenn man das feste Eiweiss über 85° erhitzte, aber aus schwach sauren Lösungen bei 63° ausgeschiedenes Eiweiss wird durch Essigsäure sofort zur Gallerte. Lehmann.

Sehr wenig Milchsäure coagulirt Eiweiss. Gay-Lussac u. Pelouze.

Nach Zusatz von *Kochsalz* oder anderen *Neutralsalzen* ist wässriges Hühnereiweiss durch *Phosphorsäure*, *Essigsäure*, *Milchsäure*, *Oxalsäure* und *Tartersäure* fällbar. Im Filtrat ist weder durch Kochen, noch durch Salpetersäure oder Blutlaugensalz eine Albuminsubstanz nachzuweisen. Panum. S. Acidalbumin (VII, 2205).

Geronnenes Eiweiss löst sich in wässrigem *Ammoniak* und lässt beim Abdampfen gelbe durchsichtige Stücke, welche in Wasser aufschwellen und sich lösen, ohne beim Kochen der Lösung zu gerinnen. Die Lösung gerinnt durch wenig Essigsäure oder durch Weingeist, ersterer Niederschlag löst sich in überschüssiger Essigsäure. Payen u. Henry. Mit kohlensaurem Ammoniak versetztes Hühnereiweiss ist wie das mit reinem Ammoniak versetzte durch Neutralisiren fällbar. J. C. Lehmann (*Virchow's Arch.* 36, 125).

Durch Vermischen von löslichem Eiweiss mit wässrigen *Alkalien,* oder durch Auflösen von geronnenem werden zunächst albuminsaure Salze gebildet, kocht man die Lösung mit überschüssigem Alkali oder digerirt längere Zeit, so werden Schwefelalkali und weitere Zersetzungsprodukte, endlich Ammoniak, Leucin u. A. erzeugt; zu keinem Zeitpunkte der Einwirkung entsteht Mulder's schwefelfreies Proteïn. S. die Artikel Proteïn, Albuminsäure, Cäseïn. — Schmelzendes Kalihydrat bildet unter Entwicklung von Ammoniak, Wasserstoff und riechenden Gasen Leucin und Tyrosin. Bopp.

Die Lösung von Albumin in mässig starker Kalilauge schwärzt Bleizucker nicht und entwickelt kein Hydrothion, was erst eintritt, wenn man den durch Essigsäure erzeugten Niederschlag mit Kalilauge kochte. Liebig *(Ann. Pharm.* 57, 131).

Auch Kalilauge von 1,45 spec. Gew. bildet bei 14 bis 15° mit gekochtem Eiweiss wenig Schwefelmetall, so dass Bleizucker kaum gebräunt wird, aber viel beim Kochen. Bei 1/4- bis 3-stündigem Digeriren bei 50° entsteht Schwefelkalium, weniger als beim Kochen, der durch Säuren erzeugte Niederschlag ist schwefelhaltig. Bei weiterem Erhitzen bis auf 102° entsteht um so mehr Schwefelkalium, je höher die Temperatur, um so weniger Niederschlag wird dann durch Essigsäure gefällt. Alle unter Siedhitze erzeugten Körper liefern noch Schwefelkalium, die beim Kochen gebildeten wenigstens beim Schmelzen mit Kalihydrat. Laskowski. Nach Brücke entwickelt festes Kalialbuminat (s. bei Albuminsäure) vor dem Auswaschen mit Säuren Hydrothion.

Erhitzt man in sehr wenig verdünnter Kalilauge gelöstes Eieralbumin, so lange die Schwefelreaction sich noch verstärkt, versetzt mit Wismuthoxydhydrat oder mit fein vertheiltem Silber bis eine Probe des Filtrats beim Kochen mit Kali und Bleioxyd kein Schwefelmetall mehr bildet, filtrirt und fällt mit Essigsäure, so wird ein weisser Niederschlag a erhalten, während das zum Syrup eingeengte Filtrat beim Vermischen mit viel Weingeist einen zweiten Niederschlag b absetzt. — Der Niederschlag a trocknet nach dem Auswaschen zur durchsichtigen dunkelgelben, leicht zerreiblichen Masse aus, welche auf kochendem Wasser wie geschmolzen schwimmt und sich auch in absolutem Weingeist nicht löst. — b gleicht dem ersteren Niederschlage, aber ist leicht löslich in Wasser. Beide Niederschläge halten keinen oder nur sehr wenig Schwefel. — In Kalilauge gelöstes Albumin entwickelt beim Kochen mit Salmiak Hydrothion-Ammoniak, ohne dass auch durch mehrstündiges Kochen aller Schwefel beseitigt wird. Laskowski *(Ann. Pharm.* 58, 158).

Nach Mulder entsteht beim Auflösen von Eiweiss in Kalilauge und Digeriren der Lösung bei Luftzutritt sein Proteïn, indem das Eiweiss den Phosphor als unterphosphorigsaures Salz verliert, der Schwefel oxydirt wird und sich ferner in Wasser und Weingeist lösliche Produkte bilden. Im Ueberschuss angewandtes Aetzkali entwickelt beim Kochen Ammoniak und bildet Kohlens., Ameisens., Leucin, Protid und Erythroprotid. Neutralisirt man das Kali mit Schwefelsäure, verdunstet und kocht mit Weingeist aus, so scheidet die kochende Lösung Erythroprotid in braunen Oeltropfen aus. Durch Abdampfen werden Krystalle von Leucin, ameisensaures Kali und Protid erhalten. a. *Erythroprotid* ist rothbraun, weich, aus der wässrigen Lösung durch Metallsalze fällbar. — b. *Protid,* durch Auflösen in Wasser, Versetzen mit Bleizucker, wodurch Erythroprotid entfernt wird, Fällen mit Bleiessig und Zerlegen des letzteren Niederschlages mit Hydrothion zu isoliren, ist amorph, strohgelb, nicht fällbar durch Chlorquecksilber, Silbersalpeter, Eichengerbsäure. S. über diese Körper: Liebig *(Ann. Pharm.* 57, 129).

Fleitmann (*Ann. Pharm.* 61, 121) fand bei dem Versuche, Mulder's schwefelfreies Proteïn darzustellen, Folgendes. Digerirt man rohes oder durch Fällen mit Weingeist gereinigtes Hühnereiweiss mit dem gleichen Maass Kalilauge von 2 Proc. bei 60 bis 90° in einer flachen Schale bei Luftzutritt, so wird die anfangs entstehende Gallerte flüssig und das nach einigen Stunden gebildete Schwefelkalium verschwindet wieder. Nach 14 Tagen, als die Lösung mit Säuren noch etwas Hydrothion entwickelte, wurde mit Essigsäure gefällt, wo erst bei stark saurer Reaction ein Niederschlag entstand. Dieser hält 1,42 Proc. Schwefel, wird bei 100° hornartig, wird nicht durch Wasser benetzt, aber löst sich in Ammoniak, in conc. und verdünnter Essigsäure. Ein ebenso, aber mit etwas stärkerer Kalilauge unter Zusatz von Wismuthoxydhydrat bereiteter käsiger Niederschlag enthielt im Mittel 53,95 Proc. C, 7,21 H, 16,09 N, 1,41 S. Fleitmann.

Als Theile (*Chem. Centr.* 1867, 385) Eieralbumin mit weingeistigem Kali, die zehnfache Menge des angewandten Albumins an Kali haltend, mit mehrtägigen Unterbrechungen im Ganzen 10 Stunden kochte, gingen 4,46 Proc. des Albumins an Ammoniak über. Hier war das Albumin im Ganzen drei Wochen mit dem Kali in Berührung; destillirt man ohne Unterbrechung, so lange noch Ammoniak übergeht, so beträgt dessen Menge 2,72 Proc. Hartgekochtes und getrocknetes Eiweiss lieferte 2,13 Proc. Ammoniak. Barytwasser erzeugte 3,07 Proc. Ammoniak und 4,5 Proc. Kohlensäure. Theile. Verdünntes kohlensaures Natron entwickelt aus verdünntem Eiweiss beim Kochen höchstens $2^1/_2$ Proc. des Stickstoffs als Ammoniak, Wanklyn (*J. pr. Chem.* 103, 58), beim Destilliren mit Kalilauge wird bis zu $^1/_3$, nach Zusatz von übermangansaurem Kali aller Stickstoff als Ammoniak erhalten. Wanklyn, Chapman u. Smith (*J. pr. Chem.* 102, 333). S. auch Campbell (*J. pr. Chem.* 102, 335) und *Lieb. Kopp* 1867, 828.

1 Th. Vitellineiweiss (aus Eigelb durch Behandeln mit Aether bis zur Entfärbung und Waschen des Rückstandes mit absolutem Weingeist) mit etwa $1^3/_4$ Th. Kali und 6 Th. Wasser 3 Wochen bei 50° hingestellt, liefert eine dunkelbraunrothe klare ammoniakalische Flüssigkeit, welche nach dem Fortkochen des Ammoniaks beim Neutralisiren mit Schwefelsäure durch Braun in Gelb und Grün übergeht, Kohlensäure und widrig faulen Geruch entweichen lässt. Aus der Lösung werden durch Verdünnen mit Wasser, Filtriren, Abdampfen und Ausziehen mit Weingeist von 70 Proc. Leucin und Tyrosin, sowie folgende Körper erhalten:

a. Flocken, welche sich beim Neutralisiren mit Schwefelsäure und Verdünnen mit Wasser abscheiden. Sie sind grau, den Eiweissstoffen ähnlich, anfangs elastisch, nach dem Trocknen hart und spröde, halten bei 120° nach Abzug von 3,92 Proc. Asche 66,31 Proc. C, 6,17 N, 10,66 H, 0,72 S und 16,14 O, und sind wohl ein intermediäres Zersetzungsprodukt.

b. Ein rothbraunes Extract, welches sich theilweis in absolutem Weingeist, völlig in Weingeist von 90 Proc. löst. Seine Lösung in absolutem Weingeist setzt an der Luft leicht veränderliche Krystalle ab, nach Theile von der Formel $C^8NH^9O^7$.

c. Ein zweites rothbraunes Extract, welches sich weder in absolutem, noch in Weingeist von 90 Proc. löst. Auch dieser Körper, dessen Aschengehalt mindestens 24,25 Proc. betrug, krystallisirt und ist nach Theile vielleicht $C^8NH^9O^4$. S. die Eigenschaften dieser Körper (*N. Br. Arch.* 118, 19 und 57).

Mit *Kali* versetztes Hühnereiweiss wird durch wässriges *Kochsalz* nicht, durch Sättigen mit Kochsalzpulver erst nach Tagen getrübt. Panum. Lieberkühn fand Alkalialbuminat durch Zusatz von viel Kochsalz und Erwärmen fällbar. Die Abscheidung erfolgt, je nach der Menge des Wassers, besonders aber des Alkalis und der

Salze, schon in der Kälte oder erst beim Erwärmen, und löst sich der Niederschlag in Wasser oder nicht. Virchow. So wird auf 1/3 verdünntes und mit conc. Natronlauge versetztes Hühnereiweiss durch trocknes Kochsalz in grossen Flocken gefällt, mit Kochsalz gesättigtes Eiweiss gerinnt auf Zusatz von Natronlauge [und zwar nach Eichwald (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 356) durch Ausscheidung von Alkalialbuminat, welches sich nach dem Abspülen des Alkalis in Wasser löst] oder beim Kochen. Sättigt man Eiweiss mit Glaubersalz und filtrirt, so fällt Natronlauge das Filtrat nicht, wohl aber ist es durch Kochen fällbar. Diese Niederschläge lösen sich nicht in Wasser und nicht in überschüssiger Natronlauge. Versetzt man dagegen auf 1/8 verdünntes Hühnereiweiss mit sehr verdünnter Natronlauge, filtrirt nach einigem Erwärmen und fügt viel trocknes Glaubersalz oder warm gesättigte Glaubersalzlösung zu, so scheiden sich reichliche grosse Flocken ab, welche sich in Wasser vertheilen, beim Erwärmen lösen und nicht durch Kochen, aber durch Natronlauge gefällt werden. Virchow (*Ann. Pharm.* 91, 334). Eichwald (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 356) fand reines oder verdünntes Hühnereiweiss durch Schütteln mit Kochsalzkrystallen fällbar, welcher Niederschlag sich in Wasser völlig löste; war vor dem Salzzusatz Kali zugesetzt, so löste sich der Niederschlag nach dem Auswaschen um so schwieriger in Wasser, je mehr Alkali angewandt war, stets aber rasch in Essigsäure.

Nach Wurtz dargestelltes und coagulirtes Eieralbumin treibt aus *einfach-* und *zweifach-kohlensauren Alkalien* beim Erhitzen die Kohlensäure aus. Wurtz. — *Borax* wirkt auf Eiweiss wie freies Alkali. Brücke.

Eiweiss erhärtet mit *Kalk*, geronnenes Eiweiss löst sich in Kalkwasser. Scheele. Die wässrige Lösung von einem Eiweiss in einem Pfunde Wasser fällt *Baryt-*, *Strontian-*, Kalkwasser und *Gypswasser* nicht. Thomson.

Lösungen von *Alaun* und *schwefelsaurer Thonerde* fällen aus wässrigem Eiweiss weisse, im Ueberschuss des Fällungsmittels und in Eiweiss lösliche Niederschläge, welche schwefelsäurefrei sind. F. Rose.

Eiweiss fällt *arsenige Säure* nicht und verhindert ihre Erkennung nicht, doch ist der durch Hydrothion erzeugte Niederschlag eiweisshaltig. Simon (*Pogg.* 40, 308). Kendall (*Pharm. J. Trans.* 9, 526; *Lieb. Kopp* 1850, 555). Auch wenn man die Mischung von 1 Th. arseniger Säure mit 100 Th. Albumin durch Erhitzen coagulirt, bleibt das Arsen gelöst oder lässt sich aus dem Coagulum auswaschen. Edwards (*Pharm. J. Trans.* 9, 524; *Lieb. Kopp* 1850, 555). S. auch Muspratt (*Chem. Soc.* 4, 178). Herapath (*Phil. Mag.* (4) 2, 345; *Lieb. Kopp* 1851, 580). — Durch *Brechweinstein* wird Eiweiss nicht gefällt. Simon.

Wässriges Eiweiss fällt *Chlorzink* schwach weiss, Bostock; es fällt aus *Zinkvitriol* weissen im überschüssigen Eiweiss und in überschüssigen Zinkvitriol löslichen Niederschlag, welcher 2,73 Proc. Zinkoxyd, keine Schwefelsäure hält, sich leicht in wässrigem Ammoniak, kohlensaurem Natron, Kupfervitriol und in Essigsäure löst. F. Rose.

Mit *Bleioxyd* bildet Eiweiss eine harte Masse. Scheele. Wässriges Eiweiss fällt *Bleizucker* reichlich, der Niederschlag löst sich

in Ueberschuss des Bleizuckers, SIMON; es fällt *Bleiessig* selbst bei grosser Verdünnung, welcher Niederschlag nach MULDER (*Pogg.* 40, 271) 12,31 Proc., aber wenn man das Gemisch kochte, 6,8 Proc. PbO hält. — Wässriges Eiweiss fällt *salpetersaures Wismuthoxyd*, es trübt *salzsaures Zinnoxyd* schwach milchig, aber das mit Salzsäure versetzte *Einfach-Chlorzinn* trübt nach SIMON Eiweiss nicht, aber bildet nach SCHENK u. CHAPMAN (*Chem. Centr.* 1868, 311) bei der Digestion mit Eiweiss Ammoniak. — Wässriges Eiweiss fällt *Eisenvitriol* braun.

Wässriges *Anderthalb-Chloreisen* fällt aus Eiweiss braunrothen Niederschlag, welcher sich im überschüssigen Eisensalz löst. Bei conc. Lösungen gesteht die Mischung zur Gallerte. — Der feuchte Niederschlag löst sich leicht in wässrigem Kupfervitriol, in Essigsäure, wässrigem Ammoniak, Kali und kohlensaurem Natron, welche Lösungen sich beim Kochen nicht verändern. Hält im Mittel 2,84 Proc. Eisenoxyd, kein Chlor. F. ROSE.

Wässriges Eiweiss fällt *Halbchlorkupfer* weiss, *schwefelsaures* und *salpetersaures Kupferoxyd* grünweiss, BOSTOCK; es fällt aus Kupfervitriol grünlichen Niederschlag, welcher sich im überschüssigen Eiweiss, nicht im überschüssigen Fällungsmittel löst und 1,60 bis 1,69 Proc. Kupferoxyd, keine Schwefelsäure hält. Der Niederschlag löst sich in kaltem wässrigen kohlensauren Natron, leicht in Essigsäure, welche Lösung beim Kochen nicht zersetzt wird, in Ammoniak mit dunkelblauer, in Kalilauge mit violetter Farbe, letztere Lösung scheidet beim Kochen Kupferoxyd aus, ohne sich zu entfärben. F. ROSE. Je nachdem Eiweiss oder Kupfervitriol vorwalten, werden Niederschläge von verschiedener Zusammensetzung erhalten, deren ersterer basisch-schwefelsaures Kupferoxyd, der letztere neutrales schwefelsaures Kupferoxyd hält, beide Niederschläge zersetzen sich bei anhaltendem Auswaschen unter Verlust von viel Schwefelsäure, von wenig Kupferoxyd und von organischer Substanz. MITSCHERLICH.

a. Tropft man Kupfervitriol in überschüssiges Eiweiss, so löst sich der entstehende Niederschlag beim Umschütteln, wird durch mehr Kupfervitriol bleibend erhalten und verschwindet bei überschüssig zugesetztem Kupfervitriol meist nur theilweise. Der hellblaugrüne Niederschlag hält 2,8 Proc. CuO als basisch-schwefelsaures Salz, mit 3 At. CuO auf 1 At. SO^3.

b. Auch der beim Eintropfen von Eiweiss in überschüssigen Kupfervitriol entstehende blaugrüne Niederschlag löst sich anfangs wieder. Durch mehr Eiweiss, aber bei Ueberschuss von Kupfervitriol, bleibend erhalten, hält er 5,8 bis 6,7 Proc. CuO,SO^3.

Beide Verbindungen lösen sich nach dem Auswaschen nicht in Eiweiss- und nicht in Kupfervitriollösung. Sie zeigen untereinander das gleiche Verhalten gegen Reagentien, aber ein verschiedenes, je nachdem sie im feuchten gewaschenen, im getrockneten oder im gelösten Zustande mit denselben behandelt werden.

Die *feuchten gewaschenen Niederschläge* lösen sich leicht in Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure, aus welchen Lösungen ein Ueberschuss der Säure weisse Niederschläge scheidet. Sie lösen sich mit grüner Farbe in Essigsäure und Oxalsäure, ohne dass überschüssige Säure etwas fällt. Die Lösung in Ammoniak ist schön blau, später braun, die in Kalilauge schön violett. Sie lösen

sich völlig in wässrigem Jodkalium, bis auf einen hellgrünen Rückstand in phosphorsaurem Natron, mit schöner braunrother Farbe in Blutlaugensalz. Sie sind in Aether und Weingeist unlöslich.

Die *getrockneten*, dann dunkelgrünen Niederschläge lösen sich in verdünnter Essigsäure mit Rücklassung einer durchsichtigen Gallerte und langsam in Schwefelsäure.

Die grüne *Lösung der Niederschläge* in Essigsäure zeigt Folgendes. Hydrothion bräunt und scheidet nur bei Conc. einige braune Flocken ab, Hydrothion-Ammoniak fällt gelbbraunen Niederschlag, im Ueberschuss löslich, Jodkalium fällt gelben, Blutlaugensalz rothbraunen Niederschlag. Alle diese Niederschläge halten organische Substanz. C. G. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 106).

Der aus Kupfervitriol und Eiweiss entstehende Niederschlag ist ein Gemisch von Albuminkupferoxyd und schwefelsaurem Albumin, dem letzteres durch Wasser mit einem Theil des ersteren entzogen werden kann, so dass der Niederschlag dann nicht mehr Schwefelsäure als Eiweiss hält. Mulder (*Berzel. Jahresber.* 18, 537. — *Pogg.* 44, 444). Die Lösung des Niederschlages in Kalilauge wird durch Hydrothion gebräunt, ohne Fällung; sie wird durch Blutlaugensalz erst nach Zusatz von Säuren gefällt. Simon (*Pogg.* 40, 308).

Vermischt man Eiweiss mit *Kupferoxydhydrat* und fügt Kalilauge zu, so entsteht eine schön violette Lösung. Ebenso wenn man Kalialbuminat mit Kupfervitriol versetzt. C. G. Mitscherlich. Die letztere Lösung scheidet mit Säuren geronnenes Eiweiss ab, während Kupfersalz in Lösung geht. Monnier (*Analyt. Zeitschr.* 4, 237). — S. auch VII, 2207 und K. Graf (*Pharm. Viertelj.* 7, 117).

Salpetersaures Quecksilberoxydul fällt aus Eiweiss weissen, bald schiefergrau werdenden Niederschlag, welcher sich theilweis in Kalilauge löst, mit Salzsäure Kalomel, mit Essigsäure essigsaures Quecksilberoxydul bildet. Geoghegan (*Ann. Pharm.* 24, 36). Bostock. — *Halb-Chlorquecksilber* verändert sich nicht beim Schütteln mit wässrigem Eiweiss. Lassaigne. In einer Mischung von Kalomel, Kochsalz und Wasser ist nach Zusatz von Eiweiss mehr Quecksilber nachweissbar als ohne Eiweiss, auch färbt sich das Kalomel grau und hält Metall, so dass also ein Theil des Quecksilbers als Sublimat oder Quecksilberoxyd in Lösung geht. Voit.

Durch Verreiben von feuchtem *Quecksilberoxyd* mit Eiweiss wird eine Verbindung erhalten, welche sich wie die aus Eiweiss durch Sublimat gefällte b verhält, aber weniger weiss ist. Dieselbe Verbindung wird durch salpetersaures oder essigsaures Quecksilberoxyd aus Eiweiss gefällt. Geoghegan. Feuchtes Quecksilberoxyd löst sich in wässrigem Kalialbuminat. Lassaigne. Schwefelsaures und salpetersaures Quecksilberoxyd fällen aus Eiweiss Niederschläge 4,99 bis 14,74 Proc. Oxyd. Commaille.

Mit *Einfach-Bromquecksilber* erzeugt Eiweiss geringeren Niederschlag, als mit Sublimat von gleicher Verdünnung und verändert dasselbe bei grösserer Verdünnung nicht mehr. Lassaigne (*J. Chim. méd.* 12, 178).

Wässriges Eiweiss fällt *Einfach-Chlorquecksilber* weiss, am vollständigsten in der Wärme und noch bei starker Verdünnung; der Niederschlag löst sich in überschüssigem Eiweiss, nicht in überschüssigem Sublimat.

Der Niederschlag ist eine Verbindung von Einfach-Chlorquecksilber mit Eiweiss, Lassaigne, aber verliert bei tagelangem Auswaschen alles Chlor, so dass endlich eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit Eiweiss zurückbleibt. Elsner.

a. Der Chlorquecksilber haltende Niederschlag ist eine weisse geschmacklose käsige Masse, welche beim Trocknen gelblich durchscheinend hornartig wird. Er löst sich in feuchtem Zustande rasch in wässrigem Kochsalz, Chlorkalium und Chlorcalcium, auch in wässrigen Jod- und Bromalkalien, in wässriger Phosphorsäure, schwefliger Säure, Arsensäure, Oxalsäure, Essigsäure, Weinsteinsäure und Aepfelsäure, nicht aber in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Gallussäure. Die Lösungen in wässrigen Neutralsalzen scheiden beim Erhitzen coagulirtes Eiweiss aus, welches viel Chlorquecksilber hält; sie geben an Aether Chlorquecksilber ab. — Der Niederschlag löst sich leicht in Ammoniakwasser, Kali-, Natronlauge und Kalkwasser, welche Lösungen sich durch Abscheidung von metallischem Quecksiber bald trüben. Lassaigne (*Ann. Chim. Phys.* 64, 90).

b. Der durch anhaltendes Auswaschen chlorfrei erhaltene Niederschlag löst sich nicht mehr in wässrigen Chlor-, Brom- oder Jodalkalien, aber in Salzsäure und in Essigsäure, welche Lösung sich beim Kochen nicht verändert. Er verhält sich gegen Ammoniak und Kalilauge wie der chlorhaltige. F. Rose (*Pogg.* 28, 132). Elsner (*Pogg.* 47, 609). Diesen Niederschlag hatten auch Mulder (*J. pr. Chem.* 16, 148) und Marchand (*J. pr. Chem.* 16, 383) in Händen.

Orfila (*Toxicologie* 2, 316), welcher zuerst Eiweiss als Gegengift gegen Sublimat empfahl, hielt den Niederschlag für eine Verbindung von Kalomel mit verändertem Eiweiss, 62,22 Proc. Eiweiss haltend. Bostock fand 6 Th. Eiweiss auf 1 Th. Sublimat, Lassaigne 93,45 Proc. Eiweiss auf 6,55 Sublimat, Elsner im Niederschlage b 89,26 Eiweiss und 10,74 Quecksilberoxyd. Mulder (*Berz. Jahresber.* 18, 537) hält den Niederschlag für ein Gemenge von Quecksilberoxydalbumin und salzsaurem Albumin, nach dem Auswaschen halte er nur 0,4 Proc. Chlor als Kalomel, welches durch Reduction des Sublimats gebildet sei (*Pogg.* 44, 444). — Die durch Uebergiessen des ausgewaschenen Niederschlages mit gesättigtem Kochsalz, nicht bis zum vollständigen Verschwinden, entstehende filtrirte Lösung (vergl. oben) hält alles Chlor als Kochsalz und 4,1 Th. NaCl auf 1 Th. Albuminatniederschlag. Voit. Durch rauchende Salzsäure gefälltes und wieder in Wasser gelöstes Eiweiss wird weder in der Kälte noch in der Wärme durch Chlorquecksilber gefällt. Commaille.

Mit dem gleichen Atom *Kochsalz* vermischte *Sublimatlösung* fällt Eiweiss weniger reichlich, als bei Abwesenheit von Kochsalz, und nicht mehr, wenn 3 At. Kochsalz auf 2 At. Chlorquecksilber vorhanden. Lassaigne. Kochsalzhaltiges Eiweiss reagirt nach Zusatz von Sublimat, welcher keine Fällung hervorruft, alkalisch und scheidet beim Kochen Eiweiss mit wenig Quecksilber ab. Voit (*Ann. Pharm.* 104, 341).

Ist die mit ihrem Maass Wasser verdünnte und filtrirte Eiweisslösung vorher mit Neutralsalzen gesättigt, so zeigt Sublimat folgendes Verhalten. Keine Fällung, wenn das zur Sättigung angewandte Salz ein Jod-, Brom- oder Chlor-

Alkalimetall war, bei Chlorbarium, Chlorstrontium und Chlorcalcium Trübung, im überschüssigen Salzalbumin löslich; bei phosphorsaurem, schwefelsaurem, salpetersaurem Natron, Kalisalpeter, Borax, schwefelsaurem Kali Fällungen, welche sich meist im überschüssigen Salzalbumin, sämmtlich in Phosphorsäure, Ammoniak, Kali lösen und aus diesen Lösungen durch Essigsäure gefällt werden. Die mit Kochsalz gesättigte und mit Sublimat vermischte Albuminlösung wird durch Phosphorsäure gefällt, ein Ueberschuss der Phosphorsäure löst den Niederschlag, Essigsäure fällt, ohne wieder zu lösen. Melsens.

Wässriges Eiweiss fällt *Cyanquecksilber* nicht. Bostock.

Es fällt *salpetersaures Silberoxyd* weiss, Bostock; der Niederschlag löst sich in Ammoniak, Simon, er hält 16,15 Proc. Oxyd und schwärzt sich in feuchtem Zustande an der Luft, selbst im Dunkeln. Hält der Silbersalpeter viel überschüssige Säure, so wird ein Niederschlag mit 8,9 Proc. AgO erhalten. Mulder.

Es fällt *Dreifach-Chlorgold* gelblich, *Zweifach-Chlorplatin* gelblichweiss. Der in saurer Albuminlösung erzeugte Niederschlag hält bei 100° 7,97 bis 8,77 Proc. Platin. A. Fuchs (*Ann. Pharm.* 151, 372).

Die *Platinverbindung* des Albumins aus frischen Eiern hielt 9,05 Proc. die aus älteren Eiern 9,33 bis 10,15 Proc. Platin. — Fällt man filtrirtes und verdünntes Eiweiss mit Salzsäure und löst den Niederschlag, so wie den zweiten welchen Salzsäure nach zweistündigem Stehen der Mutterlauge abermals erzeugt, in Wasser, so fällt Chlorplatin Verbindungen mit 10,01 und 10,32 Proc. Platin. Andere Platinverbindungen hielten 9,30 bis 10,32 Proc. Platin. Commaille.

Blutlaugensalz fällt aus essigsaurem Albumin kalifreien Niederschlag und zwar erfordern 1612 Th. Albumin 211 Th. Blutlaugensalz zur Fällung, daher der Niederschlag $C^{144}N^{18}H^{112}S^2O^{44}H^2FeCy^3$ ist. Boedeker (*Ann. Pharm.* 111, 195).

Cyanplatinkalium fällt aus verdünnter, mit conc. Essigsäure schwach angesäuerter Eiweisslösung kleisterartigen Niederschlag, welcher sich bald in weissen Flocken absetzt; alkalische Lösungen werden nicht gefällt. Schwarzenbach. Der Niederschlag erscheint erst dann, wenn das lösliche Albumin durch die Säure in Acidalbumin umgewandelt worden ist. Versetzt man daher verdünntes Eieralbumin mit Essigsäure bis zur Entstehung eines Niederschlages, so wird das saure Filtrat durch Cyanplatinkalium weder sogleich, noch beim Stehen gefällt, aber mit mehr conc. Essigsäure vermischt, setzt es sogleich und in dem Maasse wie Acidalbumin gebildet wird, die weissen käsigen Niederschläge ab. — Aus mit Salzsäure angesäuertem Albumin fällt Cyanplatinkalium anfangs verschwindenden Niederschlag, der sich auch im überschüssigen Fällungsmittel, wenn die Lösung alkalisch wird, und in kohlensaurem Natron löst und durch Säuren wieder gefällt wird. Diakonow.

Der Niederschlag ist weiss, käsig, wird beim Trocknen neben Vitriolöl oder bei 100° durchscheinend traganthartig, dann durchsichtig glasartig, getrocknet ist er hart, spröde, wenig hygroskopisch und lässt beim Erhitzen unter

Entwicklung von Blausäure- und Horngeruch 5,56 Proc. Platin. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 133, 185; *Chem. Centr.* 1865, 321). Der Niederschlag hält eine von der Dauer des Auswaschens, von der Art und Menge der vorhandenen Säure abhängige wechselnde Menge Platin, so hielt der aus essigsaurer Lösung gefällte 3,17 Proc., der aus stark salzsaurer Lösung gefällte 1,47, bei weniger Salzsäure 6,33 Proc. Platin; der Platingehalt eines Niederschlages mit 4,52 Proc. Platin nahm bei längerem Auswaschen bis auf 0,85 Proc. ab. Diakonow (*Tübinger medic.-chem. Untersuch.* 1867, 1, 228). Auch A. Fuchs (*Ann. Pharm.* 151, 372) fand den Platingehalt von der Dauer des Auswaschens, und ferner davon abhängig, ob überschüssiges Cyanplatinkalium oder überschüssiges Eiweiss bei der Fällung vorhanden war.

Lösliches Eiweiss wird durch *Weingeist* coagulirt, sowohl wenn es trocken, als auch wenn es in Wasser gelöst mit Weingeist zusammengebracht wird, und löst sich dann nach Payen u. Henry kaum in kaltem und wenig in warmem Ammoniakwasser. Lieberkühn (*Müller's Arch.* 1848, 323) erhielt eine Gallerte, als er auf 1/3 bis 1/4 verdünntes Hühnereiweiss mit dem gleichen Maass Weingeist vermischte. Aber nach J. C. Lehmann (*Virchow's Arch.* 36, 116) wird bei Anwendung von neutralem Eiweiss nur ein flockiger Niederschlag erhalten, eine Gallerte nur dann, wenn man alkalische oder saure Eiweisslösung anwendet, wo dann die Gallerte Natron- oder Essigsäurealbuminat ist. S. auch Serumalbumin.

Weingeistfreier *Aether* macht Eieralbumin allmählich zur weissen festen Gallerte gestehen, nach Chevreul auch dann, wenn der Aether durch Schütteln mit Wasser gesättigt war. Die Gallerte verhält sich in Wasser, wie geronnenes Eiweiss. Simon. Giesst man den Aether ab und schüttelt die Gallerte mit Wasser, so wird eine durch Weingeist fällbare, also noch eiweisshaltige Flüssigkeit erhalten. Fauré (*J. Pharm.* 21, 467).

Verdünntes wässriges Eiweiss wird durch Zusatz von 1 Proc. *Carbolsäure* weiss getrübt und darauf coagulirt. Das Coagulum fault nicht an der Luft. Ein Theil des Eiweiss bleibt gelöst. — *Cressylalkohol* wirkt ähnlich, aber langsamer (*Oesterr. Vereinszeitschr.* 1868, 477).

Auch säurefreies *Terpenthinöl* macht Enteneiweiss gerinnen. Chevreul. Die Lösung von einem Tropfen Hühnereiweiss in 8 Unzen Wasser, mit 2 bis 3 Tropfen Terpenthinöl versetzt, wird opalisirend und scheidet geronnenes Eiweiss ab. So wirken auch *Petroleum* und andere *flüchtige Oele*, selbst destillirte Wässer, welche flüchtige Oele halten. Lienau (*Polyt. Notizbl.* 19, 231). Wasser, welches mit *Campher* geschüttelt wurde, coagulirt Eiweiss. Lightfoot (*Polyt. Notizbl.* 19, 112). S. auch Monoyer (*Par. Soc. Bull.* (2) 5, 444).

Versetzt man mit wenig Mineralsäuren angesäuerte und dadurch geklärte Eiweisslösung mit *Dextrin*, sei dieses durch Diastase oder durch Säuren dargestellt, so entstehen flockige Niederschläge, welche sich nicht im überschüssigen Dextrin und nicht in Säuren lösen. Bei richtigem Verhältniss ist das Filtrat weder durch Eiweiss, noch durch Dextrin fällbar. — Die Menge des Niederschlages ist grösser, wenn bis zu 6 Th. Dextrin auf 1 Th. Eiweiss, als wenn weniger Dextrin zum Fällen angewandt wurde; die bei 115° getrockneten Niederschläge halten 13,3 bis 14,2 Proc. Stickstoff, scheinen also kein reines Eiweiss zu sein. —

Arabisches Gummi fällt angesäuertes Eiweiss und löst im Ueberschuss angewandt den Niederschlag wieder, welche Lösung dann beim Erhitzen gerinnt, auch dann wenn noch beliebig viel einer organischen Säure beigemischt wurde. Günsberg *(Wien. Acad. Ber.* 45, 643; 49, 409; *Chem. Centr.* 1863, 460; 1865, 72; *Lieb. Kopp* 1863, 571; 1864, 621).

Beim Vermischen von wässrigem Eiweiss mit *Gerbstoff* wird ein gelber pechartiger Niederschlag erhalten. Proust. Bei Anwendung von wenig Gerbstoff auf viel Eiweiss entsteht eine klare Flüssigkeit, welche sich mit Eisenoxydsalzen bläut. Quevenne *(J. Pharm.* 22, 452). Der Niederschlag besitzt eine wechselnde Zusammensetzung. Mulder.

Eiweiss wird bei gewöhnlicher Temperatur nicht durch *Laab* coagulirt.

Albuminsäure.

Lieberkühn. *Pogg.* 86, 117 und 298; *J. pr. Chem.* 57, 352; *Lieb. Kopp* 1851, 692.

Mässig concentrirte wässrige Alkalien erzeugen aus allen Albuminstoffen als *Albuminate*, hier als *albuminsaure Salze* bezeichnete Körper, welche unter sich gemeinschaftliche Reactionen zeigen und mit dem Caseïn der Milch übereinstimmen, deren Molecularrotation aber je nach ihrer Abstammung verschieden ist.

In den thierischen Säften, namentlich im Serum des Bluts und des Chylus und in den serösen Flüssigkeiten finden sich nach Kühne Albuminate. Hat man aus zehnfach verdünntem Blutserum das Paraglobin durch Kohlensäure vollständig gefällt, so fällt eine Spur Essigsäure durch Zersetzung des Natronalbuminats Albuminsäure als weissen pulvrigen Körper, welcher sich nicht in sauerstoffhaltigem Wasser, sehr langsam in neutralen Alkalisalzen, leicht in verdünnten Säuren und Alkalien löst. Kühne. J. C. Lehmann *(Virchow's Arch.* 36, 125) bezweifelt dieses Vorkommen von Natronalbuminats im Blute; Brücke *(Wien. Acad. Ber.* 2. Abth. 55, 881) fand den nach Kühne's Weise durch Essigsäure gefällten Niederschlag leicht und vollständig in Kochsalz löslich, welche Lösung beim Erhitzen wie Eiweiss gerann. S. auch beim Serumalbumin (VII, 2220).

Vermischt man auf $^1/_3$ bis $^1/_4$ verdünntes Eieralbumin, welches mit Natronlauge schwach alkalisch gemacht ist, mit dem gleichen Maass Weingeist, so wird eine Gallerte von Natronalbuminat erhalten, welche sich übrigens wie ohne Weingeist dargestelltes Natronalbuminat verhält, aber beim Erwärmen schmilzt und beim Erkalten wieder erscheint. 1 Cubicc. neutrale Eiweisslösung mit einem Tropfen zweiprocentiger Natronlauge und Weingeist bildet diese Gallerte, welche bei mehr Alkali nicht entsteht. J. C. Lehmann *(Virchow's Arch.* 36, 115).

Die freie *Albuminsäure*, aus wässrigem Kalialbuminat durch Essigsäure, Phosphorsäure und andere Mineralsäuren gefällt, gleicht geronnenem Eiweiss. Lieberkühn.

Albuminsäure bei 130°.			Lieberkühn.	
			a.	b.
72 C	432	53,59	53,51	53,15
9 N	126	15,65	15,61	15,88
56 H	56	6,95	7,03	7,13
S	16	1,98	1,83	
22 O	176	21,83	22,02	
$C^{72}N^{9}H^{56}SO^{22}$	806	100,00	100,00	

a mit Essigsäure, b mit Phosphorsäure gefällt. Frei von Phosphor und Asche. — Hierher gehört auch ein beim Eieralbumin beschriebenes Produkt, welches Fleitmann erhielt (VII, 2239).

Durch Dialyse von mit $^1/_{10}$ Natronhydrat oder mit Kalihydrat versetztem Eieralbumin wird *in Wasser lösliche Albuminsäure* erhalten, indem das Natron allein durch die Membran hindurchgeht. Diese Albuminsäure fällt Graham's colloidale Kieselsäure, sie fällt aus Emulsinlösung weissen pulvrigen, in Essigsäure löslichen Niederschlag. Graham (*Ann. Pharm.* 121, 61; *Lieb. Kopp* 1861, 80). Durch Fällen von Kalialbuminat mit Bleiessig und Zerlegen des Niederschlages mit Kohlensäure wird keine lösliche Albuminsäure erhalten. Lieberkühn.

Kalialbuminat. Albuminsaures Kali. — Eiweiss erhärtet beim Zusammenreiben mit conc. wässrigem Kali nach einiger Zeit zur Gallerte, welche an der Luft durchsichtig und spröde wird. Thomson.

Darstellung. Man zerschneidet Hühnereiweiss mit der Schere, schüttelt heftig mit Luft, wodurch die Membranen mit dem Schaume an die Oberfläche steigen, verdünnt mit Wasser, filtrirt, engt das Filtrat auf das ursprüngliche Volum ein und versetzt mit conc. Kalilauge, wodurch die Flüssigkeit zur durchscheinenden gelblichen sehr elastischen Masse gesteht. Diese Masse wird in bohnengrosse Stücke zerschnitten, welche man mit Wasser zehn Mal oder so lange abwäscht, als das Wasser noch alkalische Reaction annimmt. Die hierbei aufgequollenen Stücke lösen sich beim Kochen mit Wasser oder Weingeist zur trüben Flüssigkeit und vollständig, falls man beim Auswaschen den Zutritt der Luft (der Kohlensäure, Brücke) möglichst vermieden hatte. Lieberkühn. Wäscht man, bis die durchsichtigen Stücke an den Kanten milchweiss zu werden beginnen, so lösen sie sich noch in kochendem Wasser, bei sehr langem Auswaschen werden sie sehr undurchsichtig und damit auch in kochendem Wasser unlöslich. Kühne (*Physiol. Chemie* 175). Hierbei wirkt der Kohlensäuregehalt des Wassers, in kohlensäurefreiem Wasser schmelzen die Stücke von aussen ab und lösen sich. Brücke.

Zieht man die mit Kali erstarrte Eiweisslösung einige Male mit Wasser aus, kocht mit Weingeist und fällt mit Aether, so scheidet sich in kochendem Wasser und Weingeist lösliches Kalialbuminat ab, welches durch Trocknen in beiden Flüssigkeiten unlöslich und zur bernsteingelben schwer zerreiblichen Masse wird. Diese zeigt nach dem Waschen mit Wasser, welches noch Alkali entzieht, folgende Zusammensetzung. Lieberkühn.

	Bei 130°.		Lieberkühn.
72 C	432	50,63	50,21
9 N	126	14,79	
56 H	56	6,56	6,65
22 O	176	20,63	
S	16	1,87	
KO	47,1	5,52	5,44
$C^{72}N^{9}H^{56}O^{22},KO$	853,1	100,00	

1 Th. Natron löst 4 Th. Eiweiss zu Natronalbuminat. v. Wittich.

Wässriges Kalialbuminat gerinnt bei 140° nicht. Hoppe-Seyler — Aus den Lösungen der Alkalialbuminate fällen *Säuren* bei vorsichtigem Neutralisiren die Albuminsäure, welche sich im Ueberschuss der Säure löst. Lieberkühn.

Legt man festes, in Stücke geschnittenes Kalialbuminat in s viel wässrigen *sauren phosphorsauren Kalk*, *Phosphorsäure*, *Bor säure*, *Salzsäure* oder *Essigsäure*, dass die Flüssigkeit sauer rea girend bleibt, so wird das Albuminat milchweiss, beginnt einzu schrumpfen und wird elastisch fest. Die so erhaltene Substanz i Brücke's *Pseudofibrin*, sie schwillt in Wasser, welches $^1/_{10}$ Pro Phosphorsäure, Essigsäure oder Salzsäure hält, zur glashellen Gal lerte auf, ohne sich zu lösen, löst sich leicht in Kalilauge, schwil in Ammoniak auf, wird durchsichtig und löst sich, durch Neutra lisiren fällbar. Brücke (*Virch. Arch.* 12, 193. — *Wien. Acad. Ber.* 2. Ab theil. 55, 881; *Chem. Centr.* 1867, 1005).

Auch *Kohlensäure* fällt die Alkalialbuminate. v. Wittich J. C. Lehmann. Nicht die natürlich vorkommenden. Kühne (VII, 221 *Borsäure* fällt wässriges Kalialbuminat vollständig. Brücke. *Sal petersäure* fällt einen in der kleinsten Menge überschüssiger Säu verschwindenden Niederschlag, welcher bei mehr Säure wied erscheint, beim Kochen sich löst und beim Erkalten als Galler sich abscheidet. Versetzt man neutrales Kalialbuminat genau b zum Wiederverschwinden des Niederschlages mit *Essigsäure*, s coagulirt die Lösung beim Kochen oder mit Weingeist. Damp man die mit überschüssiger Essigsäure, *Milchsäure* oder *Phospho säure* versetzte Lösung ab, so bleibt ein Rückstand, dessen Lösu in kochendem Wasser beim Abdampfen Häute bildet, durch Essig säure gefällt und wieder gelöst wird und nicht beim Erhitzen g rinnt, sich also wie Caseïn verhält. Lieberkühn.

Hatte man die alkalische Albuminlösung gekocht, so löst sich die dur Essigsäure entstehende Fällung nicht mehr in überschüssiger Essigsäure. Salmi fällt die alkalische Lösung beim Kochen, und wenn vorher gekocht word auch in der Kälte. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 125, 222). Durch Zus von viel Kochsalz wird wässriges Kalialbuminat beim Erwärmen fällbar. Li berkühn (*Virchow's Arch.* 5, 162).

Die aus den alkalischen Lösungen durch Säuren geschiede Albuminsäure löst sich, falls sie nicht länger unter Wasser g standen hatte oder mit dem Wasser gekocht war, leicht in ve

dünnten Säuren, Alkalien und in wässrigen Neutralsalzen der Alkalien, welche letzteren Lösungen bis zu 10 Proc. Alkalisalz enthalten können. Diese Salzlösungen sind syrupartig, durch Wasser, Säuren und durch Siedhitze fällbar. War die Albuminsäure mit Wasser gekocht, so ist sie unlöslich in Salzlösungen und verdünnten Säuren; hatte sie nach der Fällung ihrer alkalischen Lösung durch Säuren einige Zeit unter Wasser gestanden, so löst sie sich schwierig und erst in der Wärme in Salzsäure von 0,1 Proc. Alle sauren Lösungen der Albuminsäure halten sie zu Syntonin verwandelt, daher der durch Zurückneutralisiren gefällte gallertartige Niederschlag sich nicht in Neutralsalzen, sondern nur in reinen und kohlensauren Alkalien löst. Kühne (*Physiol. Chem.* 176). Brücke (*Wien. Acad. Ber.* 2. Abth. 55, 881; *Chem. Centr.* 1867, 1003) fand den durch Neutralisiren in alkalischer Eiweisslösung entstehenden Niederschlag unlöslich in Salzlösungen, in Säuren um so leichter löslich, je freier die Flüssigkeit von Salzen war.

Unterwirft man die Lösung von coagulirtem Eiweiss in möglichst wenig Kalilauge, welche mit Essigsäure bis zum Verschwinden des Niederschlages versetzt ist, der Dialyse, bis die saure Reaction verschwunden ist, so bleibt eine schwach opalisirende Flüssigkeit, welche beim Erhitzen coagulirt, durch Mineralsäuren, kleine Mengen Alkali oder Neutralsalz gefällt wird; also das Eiweiss (die Albuminsäure) in einer der löslichen Kieselsäure Graham's vergleichbaren Form enthält. Schützenberger (*Par. Soc. Bull.* 1, 285; 5, 163). S. auch Hoppe-Seyler (*Anal. Zeitschr.* 3, 427).

Die Anwesenheit von *phosphorsauren Alkalien* in einer Kalialbuminatlösung verhindert bis zu einem gewissen Grade die Fällung durch Säuren, auch die durch Kohlensäure, Kühne, J. C. Lehmann, und Borsäure, Brücke, so dass Lackmus röthende Kalialbuminatlösungen erhalten werden, welche erst auf Zusatz von mehr Säure den im Säureüberschuss wieder löslichen Niederschlag absetzen. Hat man Kalialbuminat mit halb-phosphorsaurem Natron oder Kali, dann tropfenweise mit verdünnter Säure (Essigsäure, Milchsäure, Phosphorsäure, Salzsäure oder Salpetersäure) versetzt, bis die Lösung sauer reagirt und nahezu bis Opalisiren eintritt, so fällt Blutlaugensalz nichts. Die durch etwas stärkeren Säurezusatz opalisirend gewordene Lösung verändert sich nicht bei Zimmerwärme, sie trübt sich beim Erwärmen, aber behält selbst bei 100° noch Eiweiss gelöst. Hielt dagegen die mit phosphorsaurem Alkali versetzte Kalialbuminatlösung so viel Säure, wie zum Wiederlösen des anfangs entstehenden Niederschlages erforderlich ist, so fällt Blutlaugensalz reichlichen Niederschlag. Auch wenn man Kalialbuminat mit verdünnten Säuren bis zur Abscheidung des unlöslichen Eiweisskörpers versetzt hat, bringt Zusatz von halb-phosphorsaurem Natron eine saure, durch Blutlaugensalz nicht fällbare Lösung hervor. Rollet (*Wien. Acad. Ber.* 39, 547; *Chem. Centr.* 1860, 433).

Natronalbuminat lässt sich durch Laab nicht zum Gerinnen bringen. Lieberkühn.

Baryt Albuminat. — Wird aus weingeistigem, nicht aus wässrigem Kalialbuminat durch salzsauren Baryt als eine dem geronnenen Eiweiss gleichende Masse gefällt. Frei von Salzsäure. Lieberkühn.

	Bei 130°.		Lieberkühn.
144 C	864	50,89	50,59
113 H	113	6,66	6,83
18 N	252	14,86	
45 O	360	21,24	
2 S	32	1,88	
BaO	76,5	4,50	4,44
$2(C^{72}H^{56}N^{9}O^{22}S),BaO,HO$	1697,5	100,00	

Wässriges Kalialbuminat gerinnt beim Kochen mit *salzsaurem Kalk*. Lieberkühn.

Zinkoxyd-Albuminat. — Wird aus wässrigem Kalialbuminat durch Zinkvitriol gefällt. Gelber zerreiblicher Niederschlag, welcher sich nicht in Weingeist löst. Lieberkühn.

			Lieberkühn.
72 C	432	51,02	50,37
56 H	56	6,61	6,62
9 N	126	14,90	
22 O	176	20,79	
S	16	1,89	
ZnO	40,5	4,79	4,66
$C^{72}H^{56}N^{9}O^{22}S,ZnO$	846,5	100,00	

Bleiessig und *salpetersaures Bleioxyd* fällen aus Kalialbuminat weisse, in Wasser unlösliche Niederschläge. Bei der Zerlegung derselben mit Kohlensäure wird kein lösliches Albumin erhalten. Lieberkühn.

Kupferoxyd-Albuminat. — Aus Kalialbuminat fällt Kupfervitriol in Wasser und Weingeist unlöslichen Niederschlag, welcher zu grünen spröden Masse austrocknet. Wird durch warme Säure entfärbt, ohne sich zu lösen. Lieberkühn.

	Bei 130°.		Lieberkühn.
72 C	432	51,07	50,86
56 H	56	6,62	6,83
9 N	126	14,92	
22 O	176	20,81	
S	16	1,89	
CuO	39,7	4,69	4,61
$C^{72}H^{56}N^{9}O^{22}S,CuO$	845,7	100,00	

Silberoxyd-Albuminat. — Aus dem Kalialbuminat fällt Silbersalpeter weisse, in Salpetersäure lösliche Flocken, welche sich am Lichte schwärzen. Lieberkühn.

	Bei 130°.		Lieberkühn.
144 C	864	49,73	49,41
113 H	113	6,51	6,66
18 N	252	14,53	
45 O	360	20,72	
2 S	32	1,84	
AgO	116	6,67	6,55
$2(C^{72}H^{56}N^{9}O^{22}S),AgO,HO$	1737	100,00	

A. Fuchs (*Ann. Pharm.* 151, 372) fand in dem bei 100° getrocknet Salze 3,29 Proc. Silber.

Caseïn.

Scheele. *Opusc.* 2, 101. — Fourcroy u. Vauquelin. *N. Gehl.* 2, 638. — Berzelius. *Schw.* 11, 277; *Lehrb.* 3. Aufl. 9, 676. — Schübler. *Schw.* 19, 458. — Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 35, 159; 43, 337.
Mulder. *J. pr. Chem.* 17, 333; 20, 340. — *Berzel. Jahresber.* 26, 910.
Scherer. *Ann. Pharm.* 40, 1.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 411.
Rochleder. *Ann. Pharm.* 45, 251.
Schlossberger. *Ann. Pharm.* 58, 92; *Berzel. Jahresber.* 27, 636.
Bopp. *Ann. Pharm.* 69, 16; *Pharm. Centr.* 1849, 241; *Lieb. Kopp* 1849, 491.
Lieberkühn. *Pogg.* 86, 117 u. 298; *Lieb. Kopp* 1852, 692.
F. Hoppe-Seyler. *Virchow's Archiv* 17, 417; *Chem. Centr.* 1860, 49 und 65; *Lieb. Kopp* 1859, 627. — *Krit. Zeitschr.* 1864, 737; *Anal. Zeitschr.* 3, 424; *Lieb. Kopp* 1864, 614.
Millon u. Commaille. *Compt. rend.* 59, 301; *N. J. Pharm.* 46, 273; *Chem. Centr.* 1865, 428; *Lieb. Kopp* 1864, 622. — *Compt. rend.* 60, 118 u. 859; 61, 221; *J. Pharm. Chim.* (4) 1, 204; 2, 144 u. 278; *Lieb. Kopp* 1865, 643. — Commaille. *Réceuil des mémoires de méd. militaire* (3) 17, 145 u. 249; *Chem. Centr.* 1867, 588.

Als Caseïn wird derjenige Proteïnstoff bezeichnet, welcher sich in der Milch der Säugethiere, besonders reichlich in der Milch der Fleischfresser, den anderen Proteïnstoffen gegenüber in der Regel vorwiegend, findet. Das Caseïn der Frauenmilch ist nach Fr. Simon (*Die Frauenmilch*, Berlin 1838; *Berzel. Jahresber.* 1839, 714) von dem der Kuhmilch zu unterscheiden.

Dieser Proteïnstoff wird entweder als eigenthümlich oder als einerlei mit Kali-Serumalbuminat betrachtet.

Für die letztere Ansicht spricht, dass sämmtliche Eiweissreactionen der Milch an den künstlichen Lösungen der Alkalialbuminate nachgewiesen worden sind, und das (übrigens von Brücke, Eichwald u. A. bestrittene) Vorkommen von kleinen Mengen Alkalialbuminats ausserhalb des Brustsekretes in allen eiweisshaltigen thierischen Flüssigkeiten. Die dem Caseïn als specifisch zugeschriebenen Reactionen werden verständlich, wenn man berücksichtigt, einerseits, dass die Milch ausser dem Kalialbuminat phosphorsaures Kali und eine Anzahl durch Gährung freie Säure liefernder Stoffe enthält; andererseits, dass das Verhalten des Alkalialbuminats durch Gegenwart der phosphorsauren Alkalien wesentlich verändert wird. Kühne (*Physiol. Chem.* 565). Gegen die Einerleiheit beider Stoffe macht Hoppe-Seyler (*Handb.* 188) das verschiedene Moleculardrehungsvermögen geltend. Starke Kalilauge steigert die spec. Drehung des Serumalbumins auf 86°, die des Caseins auf 91°. Auch das in Aetzkali gelöste und wieder durch Essigsäure gefällte Caseïn vermag man nicht von dem natürlichen zu unterscheiden, obgleich der bei dieser Operation auftretende Geruch nach Hydrothion beider Verschiedenheit zeigt. Obgleich mir beide Gründe wenig stichhaltig erscheinen, erscheint die getrennte Behandlung beider Stoffe hier im Handbuche geboten. Kr.

Die Milch hält, besonders reichlich beim Beginn der Lactation noch eine zweite Proteïnsubstanz, welche meist als Albumin bezeichnet wird. S. VII, 2219. Auf die Trennung des Caseïns von diesem Milchalbumin nehmen nur die beiden ersten der folgenden Darstellungsmethoden besondere Rücksicht.

Darstellung. 1. Man sättigt Milch mit krystallisirter schwefelsaurer Magnesia, sammelt das als dicke weisse Masse gefällte Caseïn, wäscht es mit gesättigter Bittersalzlösung, löst in einer der angewandten Milch gleichen Menge Wassers, scheidet das Fett durch Filtriren und verdunstet das farblose Filtrat bei 40°, wobei es bittersalzhaltiges Caseïn in Klumpen abscheidet. Denis. — 2. Man verdünnt die frisch gemolkene Milch mit Wasser auf ihr 20-faches Maass, tropft unter Umrühren verdünnte Essigsäure ein, bis sich ein flockiger Niederschlag zu zeigen beginnt, leitet durch die Flüssigkeit $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde Kohlensäure und lässt einige Stunden bis Tage stehen. Das Caseïn fällt mit der Butter als faserig flockiger Niederschlag zu Boden, es wird abfiltrirt, gewaschen und mit Hülfe von Aether und Weingeist von der Butter befreit. Hoppe-Seyler *(Handbuch* 357).

3. Man vermischt verdünnte Milch mit Salzsäure, bis ein voluminöses Coagulum und eine klare gelbliche Flüssigkeit entstanden sind, wäscht den Niederschlag mit Wasser, welches 2 bis 3 Proc Salzsäure hält, hierauf mit reinem Wasser, bis er gallertartig wird und vertheilt ihn in Wasser von 40°. Aus der entstandenen Lösung fällt kohlensaures Alkali leicht auszuwaschendes Caseïn. Bopp.

4. Man erwärmt Milch mit verdünnter Schwefelsäure, knetet den als zusammenhängende Masse herausfallenden Käse wiederholt mit Wasser, behandelt ihn mit conc. etwas überschüssigem wässrigen kohlens. Natron und lässt die trübe Flüssigkeit bei 20° in flachen Gefässen stehen, bis sich die Butter als aufschwimmende Schicht getrennt hat. Nachdem diese entfernt ist, fällt man die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure, reinigt den Niederschlag durch Auskneten unter Wasser und wiederholt Lösen und Fällen drei Mal. Das so erhaltene Caseïn hält noch Schwefelsäure (daher es sich zum Theil besonders in warmem Wasser löst, welche Lösung es beim Abdampfen in Häuten, beim Neutralisiren mit kohlensaurem Natron in Flocken abscheidet) und wird von dieser befreit, indem man es 15 bis 20 Mal jedes Mal mit 60 bis 70 Th. Wasser auskocht. Endlich beseitigt man noch durch Auskochen mit Weingeist und Aether die in diesen Flüssigkeiten löslichen Beimengungen. Rochleder.

5. Man coagulirt Milch bei Siedhitze durch Essigsäure, wäscht das abgeschiedene Caseïn mit heissem Wasser, Weingeist und Aether; oder man löst in mässig verdünntem kohlensauren Natron, lässt zur Abscheidung der Butter stehen, rahmt ab und fällt durch Essigsäure, worauf man noch wie oben reinigt. Rüling. Aehnlich verfahren Mulder, Dumas u. Cahours.

6. Man vermischt Milch mit gesättigter Kochsalzlösung, wäscht das als Coagulum abgeschiedene Caseïn mit Weingeist und Aether, löst es in verdünntem Ammoniakwasser, fällt mit Essigsäure, wäscht mit kaltem Wasser, Weingeist und Aether. A. Völckel *(J. pr. Chem.* 71, 118).

Nach Mulder *(Berzel. Jahresber.* 26, 910) lässt sich Caseïn in zwei verschiedene Stoffe trennen, deren einer aus der Lösung des salzsauren Caseïns durch kohlensaures Ammoniak gefällt wird, während der zweite erst beim Vermischen des Filtrats mit Salzsäure niederfällt. Auch wird 1 aus der butterfreien Milch durch Salzsäure, 2 erst durch Kochen des salzsauren Filtrats g

schieden. Schlossberger (*Ann. Pharm.* 58, 92) bestätigte Mulder's Angabe und glaubte zu finden, dass nur das durch kohlensaures Ammoniak, nicht das aus dem Filtrat mit Salzsäure gefällte (salzsaure) Caseïn Schwefel halte. Aber Bopp (*Ann. Pharm.* 69, 16) fand Schwefel, sowohl in dem durch kohlensaure Alkalien gefällten chlorfreien, wie in dem durch Salzsäure gefällten chlorhaltigen Caseïn, in beiden Fällen ist der Schwefel nicht durch Erhitzen mit Bleioxydkali nachweisbar. Fällt man lösliches salzsaures Caseïn mit kohlensaurem Ammoniak und filtrirt, so bleibt das Filtrat stets durch Salzsäure fällbar, entweder wegen Gehalt an Caseïn-Ammoniak bei zu viel, oder wegen Gehalt an löslichem salzsauren Caseïn bei zu wenig kohlensaurem Ammoniak. Bopp.

Millon u. Commaille unterscheiden ein in der Milch suspendirtes und ein darin gelöstes Caseïn, von denen ersteres 14,87, letzteres 17,18 Proc. N halte. Beim Verdünnen frischer Milch mit Wasser und Filtriren bleibe auf dem Filter das suspendirte Caseïn mit dem Rahm zurück. Die Menge des löslichen Caseïns nehme beim Stehen rasch ab, so dass mit Wasser verdünnte und sauer gewordene Milch kein Caseïn, sondern nur Albumin gelöst enthalte. Später (*J. Pharm. Chim.* (4) 2, 144) geben Millon u. Commaille die Formel $C^{108}N^{14}H^{97}O^{29} + 5$ Aq für lösliches Caseïn, das unlösliche halte bei übrigens gleicher Zusammensetzung 2 At. Wasser weniger. Neben Vitriolöl getrocknetes Caseïn verliere bei 115° 2,21 Proc. = 3 At., bei 150° im Ganzen 3,71 Proc. = 5 At. Wasser. Alle diese Angaben, so wie die den Schwefelgehalt nicht berücksichtigende Formel (Rechn. 55,24 Proc. C, 16,71 N, 8,27 H, 19,78 O), scheinen wenig Richtiges zu enthalten. Kr.

Eigenschaften. Amorphe gelbliche hygroskopische Masse ohne Geruch und von fadem Geschmack. — Röthet nach Rochleder Lackmus, ohne an Wasser Säure abzugeben.

Linksdrehend, $[\alpha]j$ für das in wässriger schwefelsaurer Magnesia gelöste Caseïn $-80°$, in sehr verdünnter Salzsäure $-87°$, in schwach alkalischer Lösung $-76°$, in stark alkalischer $-91°$. Hoppe-Seyler (*Handbuch der physiol. Anal.* 1865, 191).

	Mulder.		Scherer.					Rochleder.	
Getrocknet bei:	1. 130°.	2. 130°.	3. 100°.	4. 100°.	5. 100°.	6. 100°.	7. 100°.	8. 145°.	9. 100°.
C	54,21	54,68	55,57	54,13	54,00	53,89	53,79	53,43	52,63
H	7,15	7,31	7,63	7,15	7,35	7,35	6,93	7,11	
N	15,80	14,00	15,87	15,63	15,72	15,40	15,67		
Asche in Abzug gebracht	3,83	00		10	2	1,5	2	0,3	

	Dumas u. Cahours. 10—14.					Rüling.		Völckel.
Getrocknet bei:	Kuh. 140°.	Ziege. 140°.	Eselin. 140°.	Schaf. 140°.	Frau. 140°.	15. 140°.	16. 140°.	17. 140°.
C	53,50	53,60	53,66	53,52	53,47	53,35	53,71	53,43
H	7,05	7,11	7,14	7,07	7,13	7,11	7,09	7,12
N	15,77	15,78	16,00	15,80	15,83			15,36
Asche	1	5,46	0,96	1,2	4,86	1,4		0,32

Bemerkungen zu den Analysen. — 1. Mulder's Caseïn 1 war durch Essigsäure, 2 aus der Buttermilch durch Erhitzen gefällt. Die Schwefelbestimmungen, 0,36 und 0,10 Proc., durch Auflösen in Salpetersäure und Fällen mit Baryt ausgeführt, sind in Folge dieser Methode unrichtig, auch wohl die Phosphor-

säurebestimmungen, nach welchen (1) 3,50, (2) dagegen 1,35 Phosphorsäure hält. Das Caseïn der Buttermilch ist nach Mulder verändertes. — 3—7. Scherer analysirte (3) die Caseïnhaut, welche sich beim Abdampfen der Milch bildet; (4) durch Weingeist gefälltes Caseïn; (5) das beim Erhitzen saurer, nicht geronnener Milch entstehende Coagulum; (6) durch Essigsäure gefälltes, durch Auflösen in kohlensaurem Natron und Wiederfällen mit Essigsäure gereinigtes Caseïn; (7) den beim Sauerwerden der Milch gelöst bleibenden, beim Kochen coagulirenden Theil des Caseïns. In allen Fällen wurde durch Auskochen mit Weingeist und Aether gereinigt. — 8 u. 9. Rochleder's Analyse (8) giebt Mittelzahlen von durch Schwefelsäure, durch Essigsäure und von durch kohlensaures Natron aus der schwefelsauren Lösung gefälltem Caseïn, (9) ist dasselbe, aber bei 100° 3 Tage getrocknete Caseïn.

10—14. Dumas u. Cahours fällten ihr Caseïn bei Siedhitze durch Essigsäure, nur das aus Frauenmilch durch Weingeist. — 15 u. 16. Rüling's Caseïn (15) war aus frischer Milch, (16) aus frischem Käse abgeschieden, Völckel's Caseïn hielt noch 0,74 Proc. P.

Den Schwefelgehalt des Caseïns bestimmten Rüling (*Ann. Pharm.* 58, 307) zu 0,85 bis 1,017 Proc., Verdeil (*Ann. Pharm.* 58, 319) zu 0,843 Proc. Walther (*Ann. Pharm.* 58, 315) zu 0,933 Proc., Völckel zu 1,11 Proc., endlich Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 133, 191) zu 0,9 bis 1,1 Proc. Caseïn hält demnach, wie Schwarzenbach hervorhebt, halb so viel Schwefel, wie Eieralbumin.

Zersetzungen. Bei der *trocknen Destillation* von durch Lab gefälltem und getrocknetem Käse werden ähnliche Produkte wie aus Thierleim erhalten, es bleibt Kohle mit phosphorsauren Salzen Schübler. Berzelius. — 2. Einleiten von *ozonisirter Luft* bewirkt in Caseïnlösung weder Fällung noch Färbung, aber nach einigem Einleiten zeigt sich die Lösung durch Kochen oder durch Salpetersäure coagulirbar. Später wird auch dieser Eiweissstoff zerstört, worauf dann dieselben Produkte wie beim Albumin bleiben v. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 110, 100). — 3. Durch anhaltendes Kochen von Caseïn mit *Wasser* bei Luftzutritt oder beim Erhitzen mit Wasser auf 108° werden dieselbe Produkte wie beim Syntonin gebildet, also Parapepton, Pepton, kleine Mengen Milchsäure und Kreatinin. Meissner (*Zeitschr. für ration. Medic.* (3) 10, 18). Erhitzt man Caseïn mit Wasser 5 Stunden im zugeschmolzenen Rohr auf 135° so zerfliesst es zur gelben Masse, über welcher sich eine gelbe saure Flüssigkeit findet. Diese giebt mit Millon's Quecksilberlösung die Reaction der Proteïnstoffe und hält keine Peptone. W. Schmidt (*Anal. Zeitschr.* 8, 131).

4. Caseïn löst sich beim Erwärmen mit *Braunstein* und *verdünnter Schwefelsäure* zur schäumenden Flüssigkeit und bildet vo flüchtigen nicht sauren Produkten Aldehyd, Propylaldehyd (verg *Suppl.* 579), Butyral (*Suppl.* 783), Bittermandelöl, von flüchtigen Säure Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Baldriansäure Capronsäure und Benzoesäure, aber keine Blausäure. — Ein Ge menge von *zweifach-chromsaurem Kali* und *Schwefelsäure* bild reichliche Mengen Blausäure, kein Aldehyd, eine Spur Bittermandelö Propylaldehyd, Valeronitril, ein schweres neutrales Oel von Zimm geruch, und mit Ausnahme von Capronsäure, deren Gegenwa

zweifelhaft blieb, dieselben flüchtigen Säuren, wie sie mit Braunstein und Schwefelsäure erhalten werden. GUCKELBERGER (*Ann. Pharm.* 64, 39). Chromsäure scheidet aus Caseïnlösung ein dunkelgelbes Gerinnsel, welches sich zu Säuren und Alkalien wie der in Eiweisslösung entstehende Niederschlag verhält. HÜHNEFELD (*J. pr. Chem.* 9, 30). — Mit Wasser verdünnte und angesäuerte Milch entfärbt *übermangansaures Kali* in Folge ihres Gehalts an Caseïn und Albumin. MONIER (*Compt. rend.* 46, 236 u. 425).

5. Leitet man *Chlor* durch wässriges Caseïnammoniak, so fallen weisse Flocken von proteïnchloriger Säure nieder, im sauren Filtrat bleibt ausser den Salzen etwas Humin. MULDER. — 6. *Salpetersäure* löst Käse mit gelber Farbe und erzeugt mit Caseïn MULDER's Xanthoproteïnsäure. — 7. Der durch Lab gefällte Käse löst sich in heissem *Vitriolöl* mit dunkelrother Farbe, welche Lösung durch Wasser anfangs weiss, nach Wochen schmutzigbraun gefällt wird. SCHÜBLER. Caseïn wird in Vitriolöl zur durchsichtigen Gallerte, aus welcher Wasser schwefelsaures Caseïn fällt. MULDER. Mässig verdünnte Schwefelsäure zersetzt Caseïn wie Salzsäure. BOPP. Unter den Zersetzungsprodukten findet sich Asparaginsäure. KREUSSLER (*J. pr. Chem.* 107, 240).

8. Caseïn löst sich in 4 bis 5 Th. conc. *Salzsäure* mit schön violetter, bei Luftzutritt allmählich braun werdender Farbe; kocht man 6 bis 8 Stunden und verdunstet, so bleibt ein dunkler zäher Syrup, welcher von krystallisirbaren Stoffen Leucin, Tyrosin und Leucinimid hält. Der nicht krystallisirbare Antheil schmeckt süss, geräth mit Hefe nicht in Gährung, entwickelt nach dem Kochen mit Kalilauge auf Zusatz von Essigsäure Hydrothion und bildet mit Kali und Kupfervitriol eine violette Lösung. BOPP. Schon SCHÜBLER bemerkte, dass sich mit Lab gefällter Käse in Salzsäure mit blauer Farbe löst.

9. Löst man durch Essigsäure gefälltes Caseïn in *Kalilauge*, so schwärzt die alkalische Lösung Bleizucker nicht und entwickelt mit Säuren kein Hydrothion, wohl aber tritt beides ein, wenn man vorher mit Kali kochte. LIEBIG (*Ann. Pharm.* 57, 131). Schon SCHEELE bemerkte die Hydrothionentwicklung, welche in Kalilauge gelöster Käse mit Säuren hervorruft. — Durch Digeriren der alkalischen Lösung mit Wismuthoxydhydrat, 6 bis 8 Stunden nahe bei Siedhitze, werden durch Bildung von Schwefelmetall 0,07 Proc. vom Caseïn an Schwefel entzogen. FLEITMANN (*Ann. Pharm.* 66, 380). Der (unter Entwicklung von viel Hydrothion entstehende) Niederschlag, welchen Essigsäure aus der Lösung von Caseïn in schwacher Kalilauge scheidet (MULDER's Proteïn), hält bei 140° nach Abzug von 1,43 Proc. Asche 54,36 Proc. C, 15,94 N, 7,10 H. DUMAS u. CAHOURS (*N. Ann. Chim. Phys.* 6, 420).

Erhitzt man in schwacher Kalilauge gelöstes Caseïn, bis der in einer heissen Probe durch Essigsäure erzeugte Niederschlag harzartig schmilzt und sich in Weingeist wieder löst, und fällt dann die heisse Lösung mit Essigsäure, so scheidet sich ein fast schwefelfreier weisser oder gelber zäher Körper ab, welcher an der Luft zur gelbbraunen Masse erhärtet. Dieser löst sich in Wasser und wird durch Säuren gefällt, er vertheilt sich in kochendem Weingeist zur trüben Flüssigkeit und scheidet sich beim Erkalten wieder ab. Kochendes Barytwasser löst ihn und erzeugt eine krystallische und eine amorphe Verbin-

dung, aus deren Lösungen Säuren käsigen Niederschlag scheiden. Laskowski (*Ann. Pharm.* 58, 160).

Schmelzt man Caseïn nach VI, 713 mit seinem Gewichte Kalihydrat, bis sich ausser Ammoniak auch Wasserstoff entwickelt, so werden Tyrosin, Leucin und durch dessen Zersetzung Baldriansäure (oder bei längerem Schmelzen Buttersäure), auch Oxalsäure, eine flüchtige Substanz vom Geruch nach Fäces, welche Silberoxyd reducirt, aber keine Ameisensäure gebildet. Liebig (*Ann. Pharm.* 57, 127). Bopp (*Ann. Pharm.* 69, 20). Das Leucin wird sehr bald, das Tyrosin erst später gebildet. Bopp.

10. Wird Caseïn, mit Wasser übergossen, an der Luft mehrere Sommermonate sich selbst überlassen, so bilden sich bei der eintretenden *Fäulniss* von flüchtigen Produkten: Kohlensäure, Hydrothion, Ammoniak, Buttersäure, Baldriansäure und ein durch Luft oder Säuren leicht veränderliches Oel, von nicht flüchtigen Produkten Leucin; ein Theil des Caseïns löst sich mit Hülfe des entstehenden Ammoniaks. Iljenko (*Ann. Pharm.* 63, 264; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 839). Aehnliches fand Bopp. S. beim Albumin. Schon Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 35, 159) und Proust (*Ann. Chim. Phys.* 10, 29) untersuchten die Produkte, welche beim Faulen von Käse (nicht von reinem Caseïn entstehen. S. V, 819 beim Leucin. — Schon beim Zeitigen des Käses wird das Caseïn unter Bildung von Ammoniak und Leucin verändert, aber es geht nicht wie Blondeau angiebt, in Fett über. S. Blondeau (*Compt. rend.* 25, 360; ferner *Ann. Chim. Phys.* (4) 1, 208). Brassier (*Ann. Chim. Phys.* (4) 5, 270; *Chem. Centr.* 1865, 888). In stark riechendem Limburger Käse fanden Iljenko u. Laskowski (*Ann. Pharm.* 55, 78) neben flüchtigen Fettsäuren noch unverändertes Caseïn. — Bei Zusatz von kohlensaurem Ammoniak oder Kreide verläuft die Fäulniss des Caseïns, wie die des Fibrins. Brendecke.

Lässt man Milch beim Melken in Glasgefässe fliessen, welche sogleich luftdicht verschlossen werden, so scheidet sie erst nach langer Zeit ein Coagulum ab, welches sich dann wieder löst, so dass die nun fast farblos gewordene Flüssigkeit nur das Butterfett mit wenig geronnenem Caseïn ungelöst enthält. Das nach zweijährigem Stehen erhaltene saure Filtrat verhält sich beim Abdampfen nicht wie Caseïnlösung, es wird in der Hitze durch Salmiak, Kochsalz, Chlorkalium, Glaubersalz, schwefelsaures Kali und Salpeter gefällt, welche Niederschläge sich, wenn bei niedriger Temperatur erhalten, in Wasser lösen und dann beim Erhitzen nicht mehr coaguliren. Sullivan (*Phil. Mag.* (4) 18, 203; *J. pr. Chem.* 79, 140).

11. Fügt man zu der auf 30 bis 38° erwärmten Milch $^1/_{500}$ bis $^1/_{40}$ *Lab*, d. h. die Labmagenschleimhaut eines Schafes oder Kalbes, welche von der Flüssigkeit befreit, getrocknet und wieder aufgeweicht ist, so scheidet sich nach einigen Stunden der Käsestoff als zusammenhängende zitternde Gallerte ab *(gemeiner süsser Käse)*, welche nach dem Auspressen weiss, elastisch, etwas fadenziehend und leicht zusammenballend ist. Schübler. Hierbei bleibt ein durch Essigsäure bei 75 bis 100° fällbarer Stoff gelöst, welchen Schübler als *Zieger* vom Caseïn unterschied. Gmelin, Bergsma, Berzelius und Fr. Simon halten übereinstimmend den Zieger für Caseïn, welches nach Bergsma durch freie Säure, nach Simon durch Alkali gelöst blieb. — Das Caseïn von Denis wird nicht durch Lab coagulirt, ausser bei Zusatz von Molke.

Die Wirkung des Labs erfolgt nach Simon dadurch, dass dasselbe zunäch

Milchsäure bildet. Erst diese Säure zerlegt dann das Caseïnalkali der Milch, daher Käsebildung und Säuerung bei Temperaturen von 37 bis 43° immer gleichzeitig erfolgen. Simon. Dagegen werden nach Selmi (*N. J. Pharm.* 9, 265; *Berzel. Jahresber.* 27, 635) auch Lösungen von oxalsaurem und essigsaurem Caseïn durch Lab coagulirt, und alkalisch reagirende oder mit Alkali versetzte Milch liefert, wenn sie mit Lab auf 50 bis 56° erhitzt wird, alkalischen Käse und alkalische Molke. Heintz (*Zoochemie* 687) fand beide Angaben richtig, und den verschiedenen Ausgang der Versuche durch die Temperaturverschiedenheit bedingt. Bei etwa 40° könne das Lab die Milch säuern, bei 54 bis 62° aber auch ohne Säuerung coaguliren. Nach Kühne (*Physiol. Chem.* 567) erfolgte bei diesen Versuchen nur partielle Ausscheidung von Caseïn, wie sie bei so hoher Temperatur durch die kleinste Säuremenge unter Zurückschlagen in die alkalische Reaction bewirkt wird. S. auch Klunk (*Dissertat. über die Coagulation der Milch durch Labflüssigkeit*, Giessen 1863; *Lieb. Kopp* 1863, 648).

Das Gerinnen der Milch tritt um so schneller ein, je länger der Labmagen mit Wasser und Luft in Berührung war; in ganz frischem Zustande ist die Schleimhaut von kaum bemerkbarer Wirkung. — Der durch Lab geronnene Käse löst sich wegen Gehalt an phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia nicht oder erst nach anhaltendem Kochen in kohlensauren Alkalien und scheidet beim Behandeln mit Schwefelsäure die phosphorsauren Erden ab. Liebig (*Handwörterb.* 3, 229).

Verbindungen. Caseïn löst sich nicht in *Wasser*. Das lösliche Caseïn der älteren Chemiker ist meist Caseïnalkali. Von Rochleder's Caseïn bleibt 1 Th. in 422 Th. kaltem Wasser gelöst, wenn die Lösung kochend bereitet war.

Mit Säuren. — Die Lösungen von Caseïn in Alkalien werden durch Säuren, mit Ausnahme der Kohlensäure, Rochleder, mit Ausnahme der Phosphorsäure, Braconnot, gefällt. Sie werden bei Abwesenheit von phosphorsaurem Alkali durch Neutralisiren mit Säuren gefällt, bei Gegenwart von phosphorsaurem Alkali ist stärkeres Ansäuern nöthig.

Alle durch Fällen von alkalischen Caseïnlösungen mit Säuren entstehenden Niederschläge, auch die durch Hydriodsäure, Ueberchlorsäure, Schwefelcyanwasserstoffsäure und Essigsäure entstehenden, sind Verbindungen von Caseïn mit diesen Säuren, welche alle, am leichtesten die essigsaure, durch Wasser zersetzt werden. Löst man das mit einer Säure verbundene Caseïn in wässrigem Alkali und setzt eine andere Säure in Ueberschuss hinzu, so fällt das Caseïn mit dieser, oder mit beiden Säuren zugleich verbunden nieder. So erhält man durch Auflösen von schwefelsaurem, phosphorsaurem, oxalsaurem oder arsensaurem Caseïn in Alkalien und Fällen mit Salpetersäure salpetersaures Caseïn, und umgekehrt schwefelsaures Caseïn, wenn man die alkalische Lösung des salpetersauren mit Schwefelsäure fällt. Millon u. Commaille.

Diese Verbindungen haben folgende Formeln, in denen Caseïn, $C^{108}N^{14}H^{97}O^{29}$ nach Millon u. Commaille, mit Cas bezeichnet ist.

Phosphorsaures Caseïn: Cas, PO^5 + 4 Aq. Verliert das Wasser bei 130°. — Geht durch Digestion mit mässig verdünnter Schwefelsäure in schwefelsaures Caseïn über.

Schwefelsaures Caseïn: Cas, SO^3 + 4 Aq. Verliert bei 130° 3 At. Wasser. — Auch können sich nach Millon u. Commaille Phosphorsäure und Schwefelsäure zugleich mit Caseïn vereinigen. S. Mulder's Angabe (VII, 2258).

Salzsaures Caseïn: Cas, HCl. — *Salpetersaures Caseïn*: Cas, NO^5 + 8 Aq. Verliert bei 115° 6, bei 130° 7, bei 160° 8 At. Wasser.

Arsensaures Caseïn: Cas, AsO^5 + 8 Aq. Verliert das Wasser bei 130°. — *Chromsaures Caseïn:* Cas, CrO^3 + 8 Aq.

Oxalsaures Caseïn: Cas, C^2O^3 + 5 Aq. Verliert bei 115° 3, bei 130° 4, bei 150° 5 At. Wasser.

So nach Millon u. Commaille *(J. Pharm. Chim.* (4) 1, 204).

Milch wird durch verdünnte *Borsäure* nicht gefällt, aber beim Eintragen von kleinen Mengen Milch in conc. Borsäure entstehen Flocken von Caseïn, denen man durch Waschen mit wässriger Borsäure, Wasser und Aether Fett und andere Beimengungen entziehen kann. Hat man hierbei der Milch Kochsalz zugesetzt, so fällt kein Albumin mit nieder. Brücke *(Wien. Acad. Ber.* 2. Abth. 55, 881; *Chem. Centr.* 1867, 1006).

Milch zeigt, je nach ihrem Alter, verschiedenes Verhalten gegen Kohlensäure. a. Ganz frisch ist sie nicht fällbar durch Einleiten von Kohlensäure und darauf folgendes Kochen; b. einige Stunden später gerinnt das Caseïn beim Kochen, falls man vorher Kohlensäure einleitete; c. wieder einige Stunden später gerinnt es auch ohne Kohlensäure beim Kochen; d. noch ältere Milch gerinnt beim Einleiten von Kohlensäure, und endlich e. spontan. Hoppe-Seyler.

Die durch *Schwefelsäure*, *Salzsäure*, *Salpetersäure* in wässrigem Caseïn (-Natron) oder in der Milch entstandenen Niederschläge lösen sich nicht im Ueberschuss der Säure, aber entzieht man denselben durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser die überschüssige Säure, so löst sich die entstandene neutrale Verbindung in warmem Wasser. Berzelius. Das durch Schwefelsäure gefällte Caseïn hält 2,89 Proc. SO^3 und 1,83 PO^5. Mulder. Später giebt Mulder *(J. pr. Chem.* 44, 489) an, schwefelsaures Caseïn halte 8,45 Proc. SO^3. Es verliert beim Auswaschen alle Schwefelsäure. Rochleder.

Caseïn löst sich in salzsäurehaltigem Wasser. Hoppe-Seyler. Diese Lösung zeigt die Reactionen von Bouchardat's Albuminose (VII, 2213). Bouchardat *(Ann. Pharm.* 43, 124). Der aus wässrigem Caseïnkali durch *Salzsäure* gefällte Niederschlag löst sich in etwas mehr Salzsäure und wird durch viel Salzsäure wieder gefällt. Braconnot. Versetzt man verdünnte Milch mit Salzsäure, bis ein voluminöses Coagulum und eine klare gelbliche Flüssigkeit entstanden sind und wäscht den Niederschlag mit Wasser, welches 2 bis Proc. Salzsäure hält, so quillt dieser Niederschlag in reinem Wasser auf in dem Maasse wie die Salzsäure entfernt wird, wird gallertartig und löst sich dann in Wasser von 40°. Diese Lösung hält Salzsäure sie wird durch Säuren, wie durch Alkalien gefällt; der durch Salzsäure in ihr erzeugte Niederschlag löst sich in Weingeist und wird durch Aether in dichten Flocken gefällt, welche (2,61 Proc., Schlossberger) Salzsäure halten, in Wasser aufquellen und sich wieder lösen. Sie trocknen zum zerreiblichen spröden Gummi aus. Bopp. Schlossberger. Durch Dialyse des gelösten salzsauren Caseïns wird eine durch Erhitzen coagulirbare, durch Mineralsäuren und durch Essigsäure fällbare Flüssigkeit erhalten. Schützenberger *(Par. Soc. Bull.* 1, 285).

Wenig *Essigsäure* fällt aus Caseïnkali ein flockiges Gerinnsel, welches sich in überschüssiger Essigsäure löst. Berzelius. Schübler. Der Niederschlag ist essigsäurefrei. Mulder. Rochleder.

Blausäure und *Gerbsäure* fällen alkalisches Caseïn nicht; *Citronensäure* und *Weinsteinsäure* lösen, wenn sie im Ueberschuss angewandt werden, das anfangs gefällte Caseïn vorzüglich leicht. Millon u. Commaille. Nach den älteren Angaben coaguliren gerbstoffhaltige Flüssigkeiten die Milch.

Indem sich in der Luft ausgesetzter Milch eine grössere Menge Säure erzeugt, wird das Caseïn als zusammenhängende Masse gefällt. *Gemeiner saurer Käse.* Beim Sauerwerden der Milch sind drei Perioden zu unterscheiden: a. Die Milch ist flüssig und scheidet beim Kochen eiweissähnliche Flocken ab; — b. sie ist flüssig, aber coagulirt beim Kochen; — c. sie ist geronnen. Diese Erscheinungen sind durch die Menge der entstandenen Milchsäure bedingt. Scherer. S. auch oben das Verhalten der Milch gegen Kohlensäure.

Mit Basen. — Caseïn löst sich leicht in wässrigem reinen und kohlensauren Ammoniak, reinen und kohlensauren Alkalien.

Die Lösung in wässrigem *Ammoniak* wird nicht durch Weingeist gefällt. Millon u. Commaille. Das durch Weingeist aus Milch gefällte Caseïn schwillt in kaltem wässrigen Ammoniak zur Gallerte auf und löst sich bei Gegenwart von mehr Wasser. Soubeiran.

Caseïn-Kali und -Natron. — Die Lösung in *alkalischem* Wasser erfolgt beim Caseïn weit leicher als beim Eier- oder Milchalbumin. Millon u. Commaille. Caseïn neutralisirt *kohlensaures Natron*, aber treibt aus zweifach-kohlensaurem Kali in der Kälte keine Kohlensäure aus. Rochleder. — Erhitzt man 5 Pfd. frischen Käse auf 100°, wäscht mit Wasser, löst mit Hülfe von 12,5 Gramm zweifach-kohlensaurem Kali in Wasser, verdunstet, löst den Rückstand in kochendem Wasser, entfernt die Butter, fällt mit Schwefelsäure, wäscht, löst in sehr wenig Kalilauge und vermischt mit höchstens dem gleichen Maass Weingeist, so scheiden sich bei 24-stündigem Stehen schwefelsaures Kali und Butter ab, während das Filtrat beim Abdampfen kalihaltendes Caseïn liefert. So wird das Caseïnkali als amorphe, dem arabischen Gummi gleichende Masse erhalten, welche Lackmus röthet, sich in kaltem und kochendem Wasser zur klaren, dicken, klebrigen Flüssigkeit löst, und beim Abdampfen ihrer Lösung in Wasser völlig lösliche Häute bildet. Braconnot.

Die wässrige Lösung des Caseïn (-Natrons) in einem offenen Gefässe gekocht, gerinnt nicht in Masse wie Eiweisslösung, sondern bedeckt sich mit einer in Wasser fast ganz unlöslichen Haut. Berzelius. Die Milchhaut bildet sich auch bei Abwesenheit von Sauerstoff im Kohlensäurestrom. Hoppe-Seyler. Gegen Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 1); s. oben dessen Analyse der Milchhaut.

Wässriges Caseïnkali wird durch viel Kali- oder Natronlauge gefällt, die Niederschläge lösen sich beim Auswaschen in Wasser. Braconnot.

Caseïnkali löst sich in sehr verdünntem Weingeist. Braconnot. Die Lösungen von Caseïn in Kali- oder Natronlauge werden nicht durch Weingeist gefällt. Millon u. Commaille. Versetzt man Milch mit Weingeist bis zum Coaguliren, sammelt das Coagulum und kocht es mit Weingeist aus, so löst es sich meist und scheidet sich beim Erkalten in Flocken aus, welche sich in Wasser und kochendem Weingeist lösen und beim Ein-

äschern eine alkalische Asche lassen, während aus dem in Weingeist unlöslichen Theil des Coagulums eine neutrale Asche erhalten wird. Scherer. Weingeistfreier Aether coagulirt wässriges Caseïn (-Natron) nicht. Gmelin. — Viel Zucker fällt aus Caseïnkali in Wasser löslichen Niederschlag. Braconnot.

Caseïn hebt die alkalische Reaction des wässrigen *halb-phosphorsauren Natrons* auf und löst sich zur schäumenden trüben Flüssigkeit, welche beim Verdunsten eine Glashaut zurücklässt. Rochleder. Diese Lösung, sowie die von Caseïn in Natronlauge, lassen bei der Dialyse einen Theil der Salze durchgehen, die rückbleibende neutrale Caseïnlösung wird nicht durch Kochen, aber durch Weingeist und Schwefelsäure käsig gefällt. Sie hält bei Anwendung von phosphorsaurem Natron 8,3, bei Anwendung von Natronlauge 5,1 Proc. der Trockensubstanz an Asche. A. Müller (*J. pr. Chem.* 103, 49).

Digerirt man durch Schwefelsäure gefälltes Caseïn mit *kohlensaurem Baryt* oder *Kalk*, so geht von diesen Basen in Lösung. Berzelius. Gmelin. Beim Digeriren mit Caseïnkali bilden kohlensaurer Baryt und Kalk, *Magnesia, kohlensaures Kupferoxyd* und *Bleioxyd, Zinnoxyd* unlösliche Niederschläge. Braconnot. — Kleine Mengen *Kalkwasser* fällen die Milch, grössere lösen den Niederschlag wieder. Scheele. — Durch Schütteln von Caseïn mit Baryt, Kalk oder Magnesia und Wasser und durch Filtriren werden Lösungen erhalten, aus welchen Weingeist Verbindungen dieser Basen mit Caseïn scheidet. Die *Barytverbindung*, Cas, BaO + 4 Aq (Cas = $C^{108}N^{14}H^{97}O^{29}$) und die *Kalkverbindung*, Cas, 5 CaO + 4 Aq, ziehen aus der Luft Kohlensäure an, nicht die *Magnesiaverbindung*, Cas, 2 MgO + 4 Aq. Millon u. Commaille.

Ein Gemenge von Caseïn mit *phosphorsaurem Kalk* löst sich sehr leicht in wenig wässrigem Alkali zur schwach alkalischen Flüssigkeit, welche sich beim Erhitzen mit Säuren und Salzen der Milch ähnlich verhält. Haidlen (*Ann. Pharm.* 45, 267).

Die wässrigen Lösungen aller Verbindungen des Caseïns mit Basen nehmen *Kupferoxydhydrat* auf, wodurch auch die des Ammoniaks und der Alkalien durch Weingeist fällbar werden. Sie werden erhalten:

Ammoniak-Kupferoxyd-Caseïn, Cas, NH^4O, 3 CuO; ein grünlich-grauer Niederschlag, welchen Weingeist als der violettgrünen Lösung fällt.

Kali-Kupferoxyd-Caseïn, Cas, 6 KO. CuO; und *Natron-Kupferoxyd-Caseïn* Cas, 5 NaO, 2 CuO. Die Niederschläge, welche Weingeist aus den sehr schön violetten Lösungen fällt, fliessen zur klebenden Masse zusammen, welche nach dem Kneten mit Weingeist in Aether zum Pulver zerfällt.

Baryt-Kupferoxyd-Caseïn, Cas, 4 BaO, 3 CuO + 7 Aq; *Kalk-Kupferoxyd-Caseïn*, Cas, 6 CaO, 3 CuO, schön violett; *Magnesia-Kupferoxyd-Caseïn*, Cas, 2 MgO, CuO.

Kali-Zinkoxyd-Caseïn, Cas, 7 KO, 2 ZnO. — Zerreibt man gefälltes Zinkoxyd mit wässrigem Caseïn-Kali, so wird eine elastische Masse gebildet, welche mit Wasser einen dicken Schleim bildet und sich dann löst. Nach dem Trocknen weiss, hornartig; aus der Lösung nicht durch Weingeist fällbar.

Ammoniak-Quecksilberoxyd-Caseïn. — Zerreibt man Caseïn mit gelbem Quecksilberoxyd und mit Ammoniak, so quillt die Masse auf, wird blasser und lässt beim Auswaschen mit ammoniakhaltigem Wasser, Weingeist und Aether eine Verbindung von 1 At. Caseïn mit 2 At. Quecksilberoxyd-Ammoniak, welche bis zu 38,93 Proc. Quecksilber hält.

Silberoxyd-Caseïn, Cas, AgO, wird durch neutrales salpetersaures Silber aus ammoniakalischem Caseïn gefällt. Der käsige weisse Niederschlag löst sich sehr leicht in Ammoniak und schwärzt sich am Lichte. Millon u. Commaille.

Mit *Kochsalz* oder mit *Salpeter* versetzte Milch bleibt tagelang flüssig und gerinnt erst nach 7 Tagen; beim Kochen gerinnt sie zu Flocken, nicht zum Coagulum. Scherer. In der Siedhitze gerinnt die Milch bei ihrer Sättigung mit einem Alkalisalz oder Erdsalz. Scheele. — Caseïn löst sich nicht in Kochsalzlösung. Hoppe-Seyler. Es löst sich in Kochsalzlösung von 10 Proc., Erhitzen, Berührung mit feuchter Luft oder mit Weingeist macht es darin unlöslich. Denis.

Wegen Gehalt an *schwefelsaurer Magnesia* löst sich das Caseïn von Denis in Wasser, welche Lösung beim Verdünnen mit viel Wasser Caseïnflocken ausscheidet. — *Gyps* erzeugt beim Digeriren mit Caseïnkali einen unlöslichen Niederschlag. Braconnot.

Die Milch wird coagulirt durch *Alaun, Einfach-Chlorzinn, Bleizucker* und *Eisenvitriol.*

Aus wässrigem *Kupfervitriol* fällt Milch hellblaugrünen Niederschlag, bei überschüssiger Milch ist das Filtrat hellgrün. Der Niederschlag trocknet zur hellgrünen spröden Masse aus, welche 3,58 Proc. Kupferoxyd als drittel-schwefelsaures Salz hält. Er zerfällt mit (Schwefelsäure, Salzsäure oder) Essigsäure in einen weissen kupferhaltigen Rückstand und in eine farblose Lösung, in welcher Hydrothion braunen Niederschlag, Hydrothionammoniak braunen, im Ueberschuss des Fällungsmittels löslichen Niederschlag erzeugt. Aetzkali färbt die essigsaure Lösung violett ohne Fällung, es färbt den Niederschlag zuerst violett und zerlegt ihn dann in eine violette Lösung und weisse unlösliche Flocken. Ammoniak färbt den Niederschlag blau, Jodkalium grünlich, Blutlaugensalz rothbraun, ohne dass dabei Lösung erfolgt. — Das auch beim Vermischen von Kupfervitriol mit überschüssiger Milch noch kupferhaltige, grüne Filtrat wird durch Kali gelblich gefällt, dann zur violetten Lösung, Ammoniak erzeugt blaue Lösung mit weissem Niederschlag, Hydrothion färbt braun, Jodkalium färbt oder fällt nicht. Blutlaugensalz fällt rothbraun, phosphorsaures Natron weiss. C. G. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 120).

Die Milch wird coagulirt durch *salpetersaures Quecksilberoxydul* oder *-Oxyd. Chlorquecksilber* fällt aus Milch viele Flocken, welche die Flüssigkeit verdicken. Es verhält sich nach Elsner (*Pogg.* 47, 609) gegen Caseïn, wie gegen Eiweiss; der erzeugte Niederschlag hält 11,18 Proc. HgO. — *Salpetersaures Silberoxyd* scheidet aus Milch grosse weisse Flocken, welche am Lichte röthlich, dann braun werden.

Die *Platinverbindung* des Caseïns hält im Mittel 6,53 Proc. Platin, zuweilen ist sie wasserärmer. In der Wärme gefällt, hält sie 8,61 Proc. Pt, 4,5 Cl. Millon u. Commaille. An einem anderen Orte (*J. Pharm. Chim.* (4) 1, 204) geben M. u. C. die Formeln Cas, $PtCl^2$ (Rechn. 7,28 Pt) und Cas, $HCl + PtCl^2$ (Rechn. 7,16 Pt). — Löst man schwefelsaures Caseïn in viel Salzsäure, so fällt Chlorplatin den Niederschlag: Ca, SO^3, HCl, $PtCl^2 + 4$ Aq. Millon u. Commaille.

Cyanplatin-Caseïn. — Cyanplatinkalium verhält sich gegen Caseïnlösung, wie gegen Eieralbumin (VII, 2244), doch zieht sich der

anfangs gallertartige Niederschlag in der Mitte des Gefässes zusammen. Derselbe verbrennt schwierig und lässt im Mittel 11,26 Proc. Platin, also noch ein Mal so viel, wie die entsprechende Albuminverbindung. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 133, 193). Diakonow (*Tübinger medic. chem. Untersuch.* 1867, 1, 231) und A. Fuchs (*Ann. Pharm.* 151, 372) fanden den Platingehalt des durch Cyanplatinkalium in essigsaurem Caseïn entstehenden Niederschlages veränderlich; wird der Niederschlag bis zum Verschwinden der sauren Reaction mit Wasser gewaschen, so gerinnt er beim Trocknen zur dichten Masse, aus welcher Platinsalzlösung austritt, und hält 4,73 bis 4,82 Proc. Platin. Diakonow. Fuchs fand im bei 100° getrockneten Niederschlage 1,49 bis 4,92 Proc. Platin.

Conc. *Essigsäure* macht getrocknetes Caseïn durchscheinend und aufquellen, ohne es zu lösen. Lieberkühn. — Durch Säuren gefälltes Caseïn löst sich in warmem wässrigen *essigsauren Kali* und *Natron*. Braconnot.

Milch wird durch *Weingeist* unvollständig in kleinen Flocken gefällt, aus dem auf dem Filter gesammelten Niederschlage zieht Wasser viel Caseïn. Gmelin. — In der Siedhitze gerinnt Milch bei ihrer Sättigung mit Zucker oder Gummi. Scheele.

Galactine. — Die Milch enthält ausser Caseïn und Albumin noch eine gallertartige Materie, welche nach dem Diffundiren der Milch durch Membranen erkannt werden kann. Sie findet sich in der Mutterlauge des Milchzuckers und bewirkt, dass diese nach Zusatz von Weingeist zur Gallerte gesteht. So erhielten sie schon Fourcroy u. Vauquelin (Wo?) und beschrieben sie als nicht fällbar durch Säuren, aber durch Gerbstoff und Chlor. Morin (*N. J. Pharm.* 25, 423; *J. pr. Chem.* 62, 509). Dieselbe Substanz findet sich nach Corvisart (*Compt. rend.* 35, 244) im Hühnereiweiss.

Lactoproteïn. — Findet sich nach Millon u. Commaille zu 0,3 bis 0,35 Proc. in der Kuhmilch und wird als Quecksilberoxydverbindung erhalten, indem man auf $\frac{1}{5}$ verdünnte Milch durch Eintropfen von Essigsäure (5 bis 6 Tropfen Essigsäure von 10 Proc. auf 20 Cc. Milch) von Caseïn und Fett, durch Aufkochen von Albumin befreit und das Filtrat mit nicht überschüssigem salpetersauren Quecksilberoxyd fällt. Der entstehende Niederschlag hält gleiche Atome Lactoproteïn = $C^{36}N^5H^{31}O^{18}$ und Quecksilberoxyd; er ist weiss, amorph und wird beim Kochen roth, beim Trocknen gelb bis roth. Er löst sich nicht in Wasser, Weingeist und Aether, aber im überschüssigen Fällungsmittel und in Salpetersäure. Auch durch schwefelsaures Quecksilberoxyd, nicht durch Chlorquecksilber, wird das Lactoproteïn gefällt, Hydrothion zerlegt diesen Niederschlag, aber verändert auch das Lactoproteïn. Millon u. Commaille (*N. J. Pharm.* 46, 273 und 358; *Lieb. Kopp* 1864, 622). Später nennt Commaille (*Chem. Centr.* 1867, 588) das Lactoproteïn der Synaptase sehr ähnlich, es wirke in der Milch als Ferment. Nach Hoppe-Seyler (*Analyt. Zeitschr.* 3, 427) ist Lactoproteïn Caseïn oder Albumin, oder hält doch von beiden beigemengt.

Fibrin.

Hatschett. *Scher. J.* 6, 308. — Fourcroy u. Vauquelin. *N. Gehl.* 2, 243. — Berzelius. *Schw.* 9, 377. — *Scher. Ann.* 8, 256; *Lehrb.* 3. Aufl. 9, 50.
Ferd. Michaelis. *Schw.* 54, 94.
J. Vogel. *Ann. Pharm.* 30, 29; *Berzel. Jahresber.* 20, 549.
Mulder. *Pogg.* 40, 255. — *Ann. Pharm.* 47, 300.
Scherer. *Ann. Pharm.* 40, 1.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 437.
Bouchardat. *Compt. rend.* 14, 962; *Ann. Pharm.* 43, 120; *Berzel. Jahresber.* 23, 593.
Liebig. *Ann. Pharm.* 57, 129; 73, 125.
Melsens. *N. Ann. Chim. Phys.* 33, 170; *Lieb. Kopp* 1851, 576.

S. ferner die beim Paraglobin (VII, 2215) angeführten Quellen.

Blutfibrin. Faserstoff. Mit letzterem Namen wurde auch das Muskelfibrin bezeichnet.

Blut, welches dem Thierkörper entzogen ist, gerinnt in wenigen Minuten durch Ausscheidung von Fibrin. Ebenso scheidet sich Fibrin aus dem von Blutkörperchen befreiten Blute, dem Plasma, beim Stehen oder Schlagen.

Die älteren Untersuchungen und Ansichten über diesen Vorgang sind VIII, 154 u. f. wiedergegeben. Seit dieser Zeit haben Brücke, Denis, Al. Schmidt und Eichwald folgende Ansichten über die Ausscheidung des Fibrins aufgestellt.

1. Denis nimmt eine sich in Fibrin verwandelnde Substanz, das Plasmin, im Blute an. Bei der Gerinnung gehe dieselbe zu $^1/_3$ in festes Fibrin, zu $^2/_3$ in lösliches Fibrin über.

2. Al. Schmidt unterscheidet eine fibrinoplastische und eine fibrinogene Substanz, durch deren gegenseitige Einwirkung das Fibrin entsteht. Beide finden sich in den thierischen Flüssigkeiten nicht stets in dem Verhältniss, in welchem sie Fibrin bilden, vielmehr bleibt im Serum auch nach Ausscheidung des Fibrins fibrinoplastische Substanz gelöst, während die Transsudate, die Flüssigkeiten der Hydrocele und des Pericardiums, Lymphe und Chylus ausschliesslich oder vorwaltend fibrinogene Substanz halten.

3. Gegen Al. Schmidt machen Brücke und Eichwald geltend, dass Schmidt's fibrinoplastische und fibrinogene Substanz weder Verschiedenheiten von einander, noch vom Paraglobin zeigen und dass es nicht oder nur schwierig gelingt, durch Vermischen künstlicher Lösungen beider Substanzen Fibrin zu erhalten. Während aber Brücke im Blute nur einen Eiweisskörper, das Serumalbumin, gelöst annimmt und deshalb Fibrin für einerlei mit geronnenem Serumalbumin erklärt, unterscheidet Eichwald vom Paraglobin und Syntonin als dritten Bestandtheil des Bluts lösliches Fibrin. Nach Brücke (*Virch. Arch.* 12, 81 u. 172) gerinnt das Blut, weil es dem Einfluss der lebenden Gefässwände, welche es in Folge einer eigen-

thümlichen Einwirkung flüssig erhielten, entzogen wird; die Gerinnung bewirken vielleicht die Kalk- und Magnesiasalze, deren Basen mit dem Fibrin niederfallen, und zwar in grösserer Menge, als der gleichzeitig niederfallenden Phosphorsäure entspricht. Vermischt man Plasma mit seinem Maass essigsäurehaltigen Wassers, neutralisirt unvollständig mit Ammoniak und erwärmt, so beträgt das sich abscheidende coagulirbare Serumalbumin ebensoviel, wie das beim Rühren sich abscheidende Fibrin + dem aus dem Serum abzuscheidenden Serumalbumin. Also entstehe das Fibrin auf Kosten eines Theils des Serumalbumins; wie sich andererseits Albumin in Fibrin (Pseudofibrin, VII, 2234) umwandeln lasse. Später *(Chem. Centr.* 1867, 999) nimmt Brücke die Existenz einer „wahren fibrinoplastischen Substanz" an, welche einen Gemengtheil von Schmidt's fibrinoplastischer Substanz bilde (also wie es scheint fermentartig, etwa wie Pepsin, wirke, Kr.).

4. Nach Eichwald erfolgt das Gerinnen des Fibrins dadurch, dass dem löslichen Fibrin Alkali entzogen wird. Die Alkalescenz des Blutes nimmt nach Entfernung aus dem Körper rasch ab, bis zu der Zeit, wo die Gerinnung eintritt; die Luft giebt, wenn das Gerinnen bei Luftzutritt erfolgt, erstens direct Kohlensäure an das Alkali des löslichen Fibrins ab, zweitens giebt sie an die rothen Blutkörperchen Sauerstoff ab, welcher dann zur Bildung von Kohlensäure verwandt wird. Aus denselben Ursachen befördert Luft die Ausscheidung des Fibrins aus langsam gerinnenden Transsudaten. Eichwald.

Das *Plasmin* von Denis wird in folgender Weise erhalten. Man fängt venöses Blut in $^1/_7$ Maass gesättigter Glaubersalzlösung auf, lässt die Blutkörper sich absetzen, filtrirt und sättigt das Filtrat mit Kochsalzpulver, wodurch das Plasmin gefällt wird. Es wird mit gesättigter Kochsalzlösung gewaschen, aber lässt sich nicht von anhängendem Kochsalz befreien.

Das Plasmin ist eine weiche weisse Masse, welche unter 40° getrocknet werden kann, aber sich sogleich verändert, wenn man das Kochsalz entfernt. Sie löst sich in Wasser, vielleicht nur wegen Anwesenheit von Kochsalz, zu dünnen, durch Säuren oder Alkalien fällbaren, durch Hitze oder Weingeist coagulirbaren Flüssigkeit, welche beim Stehen in 5 Minuten oder nach längerer Zeit festes farbloses und durchsichtiges Fibrin ausscheidet, nicht angreifbar durch nicht gesättigte Salzlösungen.

Der bei dieser Bildung von Fibrin gelöst bleibende Antheil des Plasmins ist das *lösliche Fibrin* von Denis. Die Flüssigkeit, welche dasselbe in Auflösung hält, wird durch Kochen theilweis, durch Weingeist reichlich gefällt. Der letztere Niederschlag löst sich in viel 10-proc. Kochsalzlösung, er löst sich wenn man die mit Weingeist versetzte Flüssigkeit zum Sieden erhitzt, und erscheint zum Theil beim Erkalten wieder. Die meisten Säuren und auch Bittersalzpulver fällen aus der Flüssigkeit in Wasser lösliche Niederschläge. Somit zeigt dieses nicht coagulirbare lösliche Fibrin das Verhalten des in nicht gesättigtem Kochsalz gelösten Fibrins. Denis.

Das feste Fibrin ist nach Denis entweder reines oder modificirtes Fibrin.

a. *Modificirtes Fibrin.* Das aus arteriellem Blut freiwillig oder durch Schlagen entstehende, oder das beim Verdünnen der Lösung in Glaubersalz sich abscheidende Fibrin löst sich weder in nicht gesättigter Kochsalzlösung, noch quillt es darin auf. So verhält sich auch das auf 100° erhitzte Fibrin.

b. *Reines Fibrin.* Das durch Schlagen aus venösem Blut erhaltene Fibrin löst sich nach dem Waschen leicht in verdünnter warmer Salzsäure, Phospho-

säure, Essigsäure, in warmen wässrigen Alkalien und Neutralsalzen. In 3 Th. einer 10-procent. Kochsalzlösung löst es sich bei 40 bis 50° in 2 Stunden, bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden. Auch löst es sich, wenn man es feucht mit 1/3 seines Gewichtes an Kochsalz zum Teige zerreibt, mit 2 bis 3 Th. Wasser versetzt und auf 40 bis 50° erwärmt. Diese Salzlösungen werden durch viel Wasser gefällt, der Niederschlag löst sich wieder in Salzwasser, sie coaguliren bei 60 bis 65°, erhitzt man auf 100°, so nimmt das Wasser einen durch Zersetzung des Fibrins entstehenden Albuminstoff auf. Die Fibrinsalzlösung wird ferner gefällt: durch Säuren, falls diese nicht sehr verdünnt sind, der Niederschlag verschwindet im Wasser oder in mehr Säure; durch Weingeist, der frisch gefällte Niederschlag löst sich ganz in Salzwasser, nicht mehr nach einigem Stehen mit Weingeist; durch Bittersalzpulver, der Niederschlag löst sich nach dem Abtropfen in wenig Wasser und scheidet mit mehr Wasser wieder Fibrin aus. S. ferner Denis (*Compt. rend.* 47, 996; 52, 1239).

Eichwald erklärt Denis' Plasmin für ein Gemenge, welches neben der eigentlichen fibrinbildenden Substanz, dem löslichen Fibrin, noch Paraglobin halte.

Das *lösliche Fibrin* von Eichwald wird durch folgende Operationen erhalten, welche rasch, bei Luftabschluss und nahezu 0° vorzunehmen sind. Man lässt Pferdeblut aus der Ader in 1/5 Maass gesättigte Glaubersalzlösung fliessen, hebt nach 6 bis 9 Stunden das gelbe durchsichtige Plasma ab, filtrirt und vermischt das Filtrat mit seinem Maass gesättigter Kochsalzlösung. Die anfangs gleichmässige schmutzig graue Trübung vereinigt sich bald zu grossen zusammenhängenden lockeren weissen Massen, welche man mit drittelgesättigter Kochsalzlösung wäscht, bis das Filtrat durch essigsaures Blutlaugensalz nicht mehr gefällt wird.

Der so erhaltene Niederschlag hält Alkali gebunden, daher er sich in Wasser langsam löst, welche Lösung durch Bildung von Fibrin rasch gerinnt. Schüttelt man ihn im verschlossenen Kolben mit Wasser, dem Natron bis zur deutlich alkalischen Reaction zugesetzt worden und lässt zwei Stunden stehen, so löst er sich unter allmählichem Aufquellen völlig zur grauen und trüben, bei Verdünnung farblosen und wasserhellen Flüssigkeit.

Diese Lösung ist nicht fällbar durch Kochen, sie trübt sich beim Einleiten von Kohlensäure durch Ausscheidung von Flocken, Fasern oder Membranen. Sie wird durch ein Maass gesättigter Kochsalzlösung in weissen aufschwimmenden Massen so vollständig gefällt, dass essigsaures Blutlaugensalz das Filtrat nicht trübt, diese Fällung erfolgt noch bei stark alkalischer Reaction und wird erst bei grossem Ueberschuss an Natron unvollständig. Sie setzt bei vorsichtigem Zusatz verdünnter Essigsäure Flocken ab, welche sich in einigen Minuten zu Fibrin zusammenziehen; überschüssige Essigsäure löst die Trübung wieder völlig, worauf Kochsalz und Blutlaugensalz die Lösung fällen. Eichwald.

Ueber Schmidt's fibrinoplastische Substanz s. Paraglobin (VII, 2215). Die *fibrinogene Substanz* wird in folgender Weise erhalten.

Hat man aus einer Flüssigkeit, welche beide fibrinbildende Substanzen enthält, z. B. aus verdünntem Pferdeblutplasma, durch Einleiten von Kohlensäure das Fibrinoplasmin abgeschieden, so lässt sich aus dem im Vacuum eingeengten Filtrat durch Eintropfen von Weingeist bis zur Trübung und mehrstündiges Hinstellen das Fibrinogen in Flocken fällen. Hierbei ist zu beachten, dass, da Weingeist die Fibrinbildung beschleunigt, der Niederschlag unter Umständen auch aus Fibrin bestehen kann, und ferner, dass zu viel Weingeist auch Serumalbumin fällt. Letzteres namentlich bei Anwendung von Transsudaten.

Die fibrinogene Substanz wird, wie die fibrinoplastische, aber weit langsamer und schwieriger aus ihren verdünnten Lösungen durch Einleiten von Kohlensäure gefällt, daher man die beim Fibrinoplasmin angegebene Darstel-

lungsweise auch zur Darstellung von Fibrinogen aus Transsudaten anwenden kann. Dieses Verhalten bewirkt ferner, dass der durch Kohlensäure aus verdünntem Blutplasma gefällte Niederschlag auch Fibrinogen enthält, und daher in möglichst schwach alkalischer Lösung innerhalb einiger Stunden gerinnt.

Das durch Weingeist gefällte Fibrinogen bildet einen feinkörnigen, leicht zusammenklebenden Niederschlag, welcher sich etwas schwieriger als Fibrinoplasmin in alkalischem Wasser löst, im Uebrigen der Löslichkeitsverhältnisse und die Reactionen des Fibrinoplasmins zeigt. — Es zersetzt in neutraler oder schwach saurer Lösung Wasserstoffhyperoxyd sehr energisch, nicht mehr bei 72°. Giannuzzi.

Die beiden fibrinbildenden Substanzen sind demnach zumeist durch ihr gegenseitiges Verhalten charakterisirt. Während die schwach alkalische Lösung weder der fibrinoplastischen, noch die gleiche der fibrinogenen Substanz beim Stehen Fibrin abscheidet, erfolgt diese Fibrinbildung unter Freiwerden von Alkali bei ihrem Zusammentreffen in schwach alkalischer Lösung. Hierbei verwendet man am besten nur eine künstlich dargestellte und eine natürliche Lösung der fibrinbildenden Substanzen, also z. B. fibrinoplasminhaltendes Blutserum und in alkalischem Wasser gelöstes Fibrinogen, oder umgekehrt fibrinogenhaltendes Transsudat und künstlich gelöstes Fibrinoplasmin; selten gelingt es die Mischung beider künstlich bereiteten Lösungen zum Gerinnen zu bringen. Auch übrigens dazu geeignete Lösungen gerinnen nicht, wenn sie sauer, oder zu stark alkalisch sind, oder grössere Mengen von Neutralsalzen halten. Al. Schmidt.

Nach Eichwald scheiden Pericardialflüssigkeiten (welche nach A. Schmidt keine oder nur wenig fibrinoplastische Substanz halten) beim Stehen stets Fibrin aus. Diese Ausscheidung wird beschleunigt durch Einleiten von Kohlensäure, durch Phosphorsäure, Salzsäure, Essigsäure, wenn man mit diesen Säuren die beim Herzbeutelwasser stark alkalische Reaction abschwächt. Verdünnt man das durch Einleiten von Kohlensäure und Filtriren vom Fibrin befreite Herzbeutelwasser mit 10 bis 20 Maass Wasser und leitet wieder Kohlensäure ein, so fällt Paraglobin nieder. Im Filtrat bleibt durch Essigsäure fällbares Syntonin gelöst. Auch im Herzbeutelwasser bleibt also nach Abscheidung des Fibrins Paraglobin gelöst, es unterscheidet sich demnach vom Blutplasma nicht durch Mindergehalt an fibrinoplastischer Substanz, sondern hält dieselben Eiweissstoffe wie jenes, aber gerinnt langsamer wegen grösseren Gehalts an Alkali. Bewirkt Paraglobin, welches man in Herzbeutelwasser einträgt, eine Abscheidung von Fibrin, so liegt der Grund nicht in einem Aufeinanderwirken von Fibrinoplasmin auf Fibrinogen, sondern in der veränderten Alkalescenz der Flüssigkeit. Eichwald.

Nach Smee (*Lieb. Kopp* 1863, 617; 1864, 614) bildet sich Fibrin an vollkommen defibrinirtem Blutserum in Berührung mit Sauerstoff bei 36° oder bei der Electrolyse. So entsteht es auch aus dem mit wenig Essigsäure vermischten Eieralbumin, sowie in einer Albumin oder Kleber enthaltenden Verdauungsflüssigkeit. Vergl. Melsens' Beobachtungen über das Festwerden des Albumins (VII, 2229).

Nach Bouchardat (*Compt. rend.* 14, 962; *Ann. Pharm.* 43, 120) besteht Fibrin aus drei Stoffen in wechselndem Verhältniss. a. Aus Albuminose, welche mit dem nicht coagulirten Albumin einerlei ist; b. aus Leim und c. aus Epidermose. Letztere beiden Stoffe bilden zusammen ein Gewebsnetz, welches die Albuminose einschliesst. Leconte u. Goumoens nehmen im Fibrin zwei verschiedene Bestandtheile an. S. VII, 2200). — Nach Béchamp u. Estor (*Compt. rend.* 68, 408; *Par. Soc. Bull.* 11, 505) ist Fibrin eine Pseudomembran durch die Microzyma des Blutes und deren Sekrete gebildet.

Darstellung. Man scheidet das Fibrin aus frischem Blut durch Schlagen, reinigt es durch Waschen mit Wasser, bis aller Farbstoff

verschwunden und entfernt Fett durch Behandeln mit Weingeist und Aether. Melsens wäscht nach mehrstündigem Behandeln mit Wasser noch mehrere Stunden bis Tage mit kohlensäurehaltigem, hierauf mit schwach essigsaurem Wasser, welches Aufquellen bewirkt und endlich mit reinem. So werden die gerötheten oder zu Klumpen vereinigten Theile beseitigt und die Fasern zerrissen.

Oder man zerschneidet Blutkuchen in möglichst dünne Scheiben und laugt diese mit Wasser aus, so lange dasselbe im Verlauf von einigen Stunden noch gefärbt wird.

Aus Plasma scheidet sich das Fibrin bei ruhigem Stehen als durchsichtige Gallerte, welche beim Loslösen von den Wandungen, Zerschneiden und Auswaschen in faseriges Fibrin übergeht.

Eigenschaften. Im feuchten Zustande elastisch-zähe, glänzend weisse, undurchsichtige (durchscheinende, Melsens), faserige Masse, welche beim Trocknen hart und zerreiblich wird. Geruch- und geschmacklos.

	Mulder. Vogel.		Scherer.				Dumas u. Cahours.		Verdeil.	
	Bei 100°.		Bei 100°.				Bei 140°.		Bei 100°.	140°.
		a.	b.	c.	d.	a.	b.		
C	53,81	53,11	54,45	54,00	54,15	54,15	52,69	52,78	50,88	52,13
N	15,54	18,12	15,79	15,72	16,01		16,59	16,78		
H	6,91	7,29	7,10	6,84	7,22	6,96	7,00	6,96	7,09	7,07
O u. S	23,41	21,48	22,66	23,44	22,62		23,72	23,48		
Asche		2,66	1,3	1,37	2,3		1,95	1,54	2,1	

Bemerkungen zu den Analysen. Mulder's Fibrin hielt noch 0,33 Proc. Phosphor. — Scherer analysirte a. venöses Fibrin; b. dasselbe, nach dem Auflösen mit Hülfe von Salpeter und Kali, durch Weingeist gefällt; c. Fibrin, aus der Lösung in Essigsäure mit kohlensaurem Kali und d. aus der alkalischen Lösung mit Essigsäure gefällt. — Dumas u. Cahours untersuchten a. aus Rindsblut, b. aus menschlichem Blut gewonnenes Fibrin, und mit übereinstimmenden Resultaten auch solches aus Hammel-, Kalbs-, Pferde- und Hundeblut.

Den Stickstoffgehalt des Fibrins bestimmte Melsens (*Compt. rend.* 20, 1438) zu 17,7 Proc. im Mittel; den Schwefelgehalt Mulder zu 0,63, später zu 1,2, Rüling (*Ann. Pharm.* 58, 311), zu 1,23 bis 1,45, Verdeil (*Ann. Pharm.* 58, 317) zu 1,60 Proc. — Fibrin lässt sich nicht eisenfrei erhalten und hält auch dann noch davon, wenn die Asche weiss erscheint. Liebig.

Zersetzungen und Verbindungen. 1. Feuchtes Fibrin verschluckt *Sauerstoff* und entwickelt Kohlensäure. Scherer. Es wird, wenn es in reinem oder alkalischem Wasser vertheilt ist, nicht durch Ozon angegriffen. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 110, 101). — 2. Bei der Oxydation mit *Braunstein* und *Schwefelsäure*, oder mit *zweifach-chromsaurem Kali* und *Schwefelsäure* liefert es dieselben Produkte wie Caseïn (VII, 2254), doch werden besonders viel Buttersäure und Butyral erhalten. Guckelberger (*Ann. Pharm.* 64, 39).

3. Getrocknetes Fibrin quillt in *Wasser* auf, wird weich und biegsam und vermehrt durch Wassereinsaugen sein Gewicht auf

das Dreifache, durch Pressen wird es wieder hart und fast trocken. Berzelius. Beim *Erhitzen mit Wasser* auf 72°, mit anderen neutralen Flüssigkeiten oder beim Liegen unter Weingeist wird Fibrin dem geronnenen Albumin ähnlich, es schrumpft zusammen, wird weniger dehnbar und löst sich dann nicht mehr in Salzen und verdünnten Säuren, aber noch in Alkalien.

Bei $^1/_4$-stündigem Kochen von Fibrin mit Wasser bildet sich nur eine Spur lösliche Substanz, Mulder, aber bei anhaltendem Kochen erleidet das Fibrin eine Veränderung, bei welcher ein Theil gelöst wird, das Ungelöste zeigt anfangs noch die Eigenschaften des Fibrins, nach wiederholtem Kochen hat es die Löslichkeit in Ammoniak und Essigsäure verloren. Berzelius. Berthollet (*N. Gehl.* 5, 318).

Bei 40-stündigem Kochen mit Wasser werden von 100 Th. Fibrin 20,67 Th. gelöst, welche sich zu 40,7 Proc. in Weingeist, der Rest nur in Wasser lösen. Mulder. Das Gelöste zeigt Fleischbrühgeschmack, ist nach dem Trocknen blassgelb, hart und spröde. Berzelius. Es gleicht dem durch anhaltendes Kochen veränderten Leim. Mulder. Kocht man Fibrin mit 3 bis 4 Th. Wasser bis zur Hälfte ein und seiht durch, so gesteht das Durchgelaufene, besonders bei Anwendung von Fibrin der Entzündungshaut, zur Gallerte, welche nicht durch Salpetersäure, aber durch Chlor, Chlorquecksilber und Gerbsäure gefällt wird, also die Reactionen des Leims zeigt. Bouchardat. — Dumas u. Cahours erhielten keine Gallerte, die Flüssigkeit war durch Chlorquecksilber und Gerbsäure, aber bei Concentration auch durch Salpetersäure fällbar, Salzsäure färbt sie blau, Weingeist fällte nur bei Concentration; die gelöste, mit Weingeist erschöpfte Substanz hielt bei 140° 11 Proc. Asche und nach Abzug derselben 47,91 Proc. C, 14,96 N, 6,87 H, ist also verschieden vom Leim zusammengesetzt. Der ungelöst bleibende Theil des Fibrins hält 53,49 Proc. C, 15,88 [19,5 Proc. N, Melsens (*Compt. rend.* 20, 1438)], 7,09 H. Dumas u. Cahours.

Im *Papinianischen Topfe* bei 100 bis 120° *mit Wasser gekocht*, löst sich Fibrin in einigen Stunden fast ganz. Die Lösung ist fällbar durch Salzsäure, Alaun, salpetersaures Quecksilberoxydul, Gerbstoff, nicht durch Bleizucker, Bleiessig und Weingeist; sie trocknet zum durchsichtigen spröden Gummi ein, welches sich wieder in Wasser löst und mit überschüssiger Salzsäure schön blau färbt. Vogel. Aehnliches beobachtete Wöhler (*Ann. Pharm.* 41, 238). Mulder erhielt bei 4-stündigem oder längerem Kochen im Papinianischen Topf einen ungelösten Theil mit 53,07 Proc. C, 6,91 H, 14,82 bis 15,63 N; der in Wasser lösliche Antheil, durch Behandeln mit Weingeist gereinigt, hielt 50,9 Proc. C, 6,62 H, 15,38 N und war durch Bleizucker theilweis, aber auch bei Zusatz von Ammoniak nicht vollständig fällbar. Der gelöste Theil ist nach Mulder Proteïntrioxyd, der ungelöste Proteïnbioxyd.

W. Schmid (*Analyt. Zeitschr.* 8, 131) fand Folgendes: a. Mit Weingeist behandeltes Fibrin mit Wasser fünf Stunden auf 150° erhitzt, entwickelte Gas, zeigte sich aufgequollen und lieferte eine saure Lösung, welche nicht fällbar war durch Essigsäure, fällbar durch Salpetersäure, Bleizucker, Kupfervitriol, Sublimat, Gerbsäure, durch Blutlaugensalz mit Essigsäure und durch Weingeist. — b. Bei 16-stündigem Erhitzen von frischem Fibrin mit Wasser auf 150° zeigte sich die Lösung auch durch Essigsäure fällbar und hielt Ammoniaksalze. — c. Bei 36-stündigem Erhitzen fällte Essigsäure ebenfalls, auch Kohlensäure fällte Flocken. Alle Lösungen geben die Reactionen der Proteïnstoffe mit Millon's Quecksilberlösung und mit tartersaurem Kupferoxydkali, keine hält Leucin, Tyrosin oder Peptone. Vergl. VII, 2202.

4. Feuchtes Fibrin entwickelt aus *Wasserstoffhyperoxyd* lebhaft Sauerstoff, nicht aber gekochtes oder mit Weingeist digerirtes. Scherer. Thénard (I, 532). Die Zersetzung erfolgt nur bei Temperaturen unter 66 bis 72°. Giannuzzi (*Virchow's Arch.* 34, 443). — 5. Löst sich bei längerem Liegen in *Chlorwasser* und setzt dann ein weisses Pulver ab. Vogel. Aus ammoniakalischem Fibrin fällt eingeleitetes Chlorgas weisse Flocken von proteïnchloriger Säure (VII, 2209). Mulder.

6. In *Vitriolöl* quillt trocknes Fibrin zur gelben Gallerte auf, ohne sich zu lösen, welche Gallerte in Wasser einschrumpft, sich auch in warmer verdünnter Schwefelsäure nicht löst, aber an die Säure durch Galläpfelaufguss fällbare Substanz abgiebt. Dieselbe eingeschrumpfte Masse entsteht beim Uebergiessen von feuchtem Fibrin mit verdünnter Schwefelsäure, sie wird beim Auswaschen mit Wasser zur durchsichtigen Gallerte, welche sich dann löst. Zusatz von Schwefelsäure bringt die Gallerte wieder zum Zusammenziehen und fällt die wässrige Lösung. Berzelius. — Bei anhaltendem Kochen mit mässig verdünnter Schwefelsäure werden aus Fibrin dieselben Produkte wie aus Albumin oder Caseïn erzeugt. Bopp. — 7. Frisch geglühte *Phosphorsäure* verhält sich wie Schwefelsäure, in gewöhnlicher Phosphorsäure quillt Fibrin zur Gallerte auf, welche sich in Wasser löst und nicht durch überschüssige Phosphorsäure gefällt wird. Berzelius.

Digerirt man 6 Gr. Fibrin mit einer Mischung von 20 Gr. Wasser und 0,2 Gr. Phosphorsäure von 1,485 spec. Gew. 12 Stunden bei 40 bis 45°, so ist das Fibrin schwach gequollen, die abfliessende Flüssigkeit wird nicht durch Kochen, aber dauernd durch nicht zu wenig Salpetersäure, auch durch Weingeist und durch Gerbsäure gefällt. Aehnlich verhält sich saurer phosphorsaurer Kalk. Guibourt.

8. *Salpetersäure* färbt Fibrin gelb und bildet ähnliche Produkte wie Schwefelsäure, beim Digeriren wird Xanthoproteïnsäure erzeugt.

9. Trocknes Fibrin quillt in rauchender *Salzsäure* zur Gallerte auf, welche sich allmählich zur schön dunkelblauen Flüssigkeit löst. Berzelius. 100 Th. trocknes Fibrin nehmen bei 15° 7,16 Th. Salzsäuregas auf. Mulder. Anhaltendes Kochen mit rauchender Salzsäure erzeugt dieselben Produkte wie beim Albumin und Caseïn. Bopp.

In Salzsäure von 1 bis 5 Tausendstel quillt Fibrin zur glasartig durchsichtigen Masse auf, ohne sich zu lösen. Die Gallerte schrumpft in stärkerer Säure, Liebig, auch beim Auswaschen der Säure mit Wasser, beim Neutralisiren oder bei Zusatz von Salzen zum ursprünglichen Volum ein und wird wieder undurchsichtig. Nach tagelangem Stehen bei etwa 20° in einigen Stunden bei 40°, ziemlich rasch bei 60° geht das Fibrin bis auf einen kleinen Rest als Syntonin, Kühne, in Lösung. Der ungelöst bleibende Theil ist Bouchardat's Epidermose, die Lösung hält seine Albuminose und Leim. Bouchardat.

Nach Guibourt (*J. Pharm. Chim.* (4) 2, 94) scheint Salzsäure von 0,5 Tausendstel am geeignetsten zum Lösen des Fibrins, indem 100 Gr. dieser Säure 4 Gr. feuchtes Fibrin bei 40 bis 45° in 12 Stunden nahezu ganz auflösten. Aber bei anderen Versuchen bewirkten bei gleicher Dauer des Versuchs und gleicher Temperatur Salzsäure von 0,3 und von 0,9 Tausendtel kein oder nur unbedeutendes Aufquellen des Fibrins, Säure von 2,4 Tausendtel bewirkte Zerfallen und theilweise Lösung, in solcher von 1,2 Proc. zog sich das Fibrin zusammen, ohne sich zu lösen. In den Lösungen bewirkte Salpetersäure starke weisse Niederschläge, nur die bei unvollkommenem Aufquellen entstehenden Flüssigkeiten trübten sich mit Weingeist oder beim Kochen.

Fällt man die salzsaure Lösung mit kohlensaurem Ammoniak und zieht den Niederschlag mit Weingeist aus, so hält er 52,92 Proc. C, 6,81 H, 15,88 N. Mulder u. Baumhauer. Dieser Niederschlag ist nach Mulder Proteïnbioxyd. Aber die Luft nimmt keinen Antheil an der Lösung des Fibrins in Salzsäure, auch hält das sogenannte Proteïnbioxyd Schwefel und phosphorsauren Kalk. Liebig.

Aus der salzsauren Lösung des Fibrins fällen Kochsalz, Glaubersalz und Salpeter ein Coagulum, welches nach dem Waschen mit gesättigtem Salzwasser den Schwefel und den phosphorsauren Kalk des Fibrins hält. Liebig.

In einer Mischung von Wasser, Salzsäure, Phosphorsäure und phosphorsaurem Kalk löst sich Fibrin schneller als in verdünnter Salzsäure. Brücke (*Wien. Acad. Ber.* 43 (2), 619).

10. Conc. *Essigsäure* verwandelt Fibrin in eine farblose Gallerte, welche sich in warmem Wasser leicht löst. Die Lösung überzieht sich beim Verdunsten mit einer Haut und wird dann gallertartig; sie lässt beim Eintrocknen das Fibrin fast essigsäurefrei, undurchsichtig und in kaltem und warmem Wasser unlöslich zurück. Aus der essigsauren Lösung fällen andere Säuren das Fibrin in saurer Verbindung. Berzelius.

Essigsäure, *Citronsäure* und *Tartersäure* wirken bei 40 bis 45° in zwölf Stunden weniger stark auf Fibrin als Salzsäure und Milchsäure und bewirken erst in einprocentiger Lösung erhebliches Aufquellen, bei welchem eine durch Salpetersäure fällbare Substanz gelöst wird. Unter gleichen Umständen quillt Fibrin in wässriger *Milchsäure* von 0,066 bis zu 6,6 Proc. zur Gallerte auf, welche auf dem Filter eine nicht durch Kochen oder durch Weingeist, aber reichlich durch Salpetersäure fällbare Flüssigkeit abfliessen lässt. Guibourt.

11. Lässt man Fibrin in einer Mischung von 1,3 Gr. *Salzsäure* mit einem Liter Wasser einige Tage liegen, wobei es ohne sich zu lösen gallertartig wird (vergl. oben), und fügt *Hefe* zu, so löst es sich bei 10 bis 15° in 24, bei 30 bis 40° in 4 bis 5 Stunden völlig zur farblosen Flüssigkeit, welche durch Säuren oder Alaun flockig gefällt wird, nicht beim Erhitzen coagulirt und beim Verdunsten im Vacuum einen hellgelben, in warmem Wasser löslichen Rückstand lässt. Dumas (*Berzel. Jahresber.* 25, 872). S. unten die Einwirkung des Pepsins.

12. Bei der an warmer Luft bald eintretenden *Fäulniss* wird feuchtes Fibrin in 8 Tagen flüssig, Wurtz, unter Wasser befindliches Fibrin verliert seinen Zusammenhang und löst sich im Laufe

von 3 Wochen zur fast farblosen Flüssigkeit mit Flocken von Schwefeleisen. Dabei entwickeln sich flüchtige stinkende Produkte und wenig Wasserstoff, die Flüssigkeit gerinnt beim Erhitzen wie Eiweiss zur Gallerte, wobei etwas stickstoffhaltige Substanz gelöst bleibt. Liebig. Die Fäulnissprodukte sind dieselben, welche das Albumin (VII, 2231) liefert. Bopp.

Die beim Erhitzen ausgeschiedene eiweissartige Substanz hält bei 130° 53,9 Proc. C, 15,58 N, 6,99 H, 1,52 S und 0,28 Asche. Liebig. Sie lässt sich mit Hülfe von Bleiessig und Kohlensäure wie Eieralbumin isoliren. Wurtz. Sie wird bei fortschreitender Fäulniss caseïnartig, daher aus der ammoniakalischen, mit Essigsäure neutralisirten und durch Kochen von Albumin befreiten Flüssigkeit Ansäuern mit Essigsäure einen zweiten Niederschlag fällt. Dieses Caseïn löst sich in überschüssiger Essigsäure, es ist nicht fällbar durch Kochen mit Chlorcalcium oder schwefelsaurer Magnesia, wird durch Lab erst nach Zusatz von Milchzucker coagulirt und bildet beim Abdampfen keine Caseïnhaut. Gunning (*J. pr. Chem.* 67, 52; *Lieb. Kopp* 1856, 694).

Bei der Fäulniss des feuchten Fibrins wird kein Fett gebildet. Gay-Lussac (*Ann. Chim. Phys.* 4, 71). Wurtz. Unter den entstehenden Produkten findet sich namentlich Buttersäure. Wurtz (*N. Ann. Chim. Phys.* 11, 253). — Auch wenn man dem bei Luftabschluss faulenden Fibrin kohlensaures Ammoniak oder Kreide zusetzt, entsteht kein Fett, der dunkelgraue stinkende Brei hält flüchtige und etwas feste Fettsäuren, vielleicht Caprinsäure. Brendecke (*N. Br. Arch.* 70, 26).

13. Gegen wässriges *Ammoniak* verhält sich Fibrin, wie gegen Kali, doch erfolgt die Zersetzung und Lösung langsamer; beim Verdunsten bleibt unlösliches Fibrin zurück. Berzelius.

14. Legt man Fibrin in sehr verdünnte *Kalilauge*, so gelatinirt es, erfüllt die ganze Flüssigkeit und löst sich, wenn man im verschlossenen Gefässe bei 50 bis 60° digerirt, allmählich durch Bildung von Kalialbuminat zur trüben, fast farblosen Flüssigkeit. — Conc. Kalilauge entwickelt beim Digeriren Ammoniak, das aus der Lösung gefällte Fibrin gelatinirt nicht mehr mit Essigsäure und löst sich nicht. Berzelius. Schmelzendes Kalihydrat erzeugt aus Fibrin dieselben Produkte wie aus Caseïn und Albumin. Bopp.

Die alkalische Lösung kann durch vorsichtigen Zusatz von Essigsäure, so lange sich der entstehende Niederschlag im Verlaufe einiger Stunden noch löst, von neutraler Reaction erhalten werden. Sie gesteht, wenn sie bei gelinder Wärme verdunstet wird, zur Gallerte und trocknet dann zur blassgelben durchsichtigen Masse aus, welche in Wasser wieder zur Gallerte wird und sich dann löst. Sie schwärzt Silber durch Bildung von Schwefelsilber und entwickelt mit Säuren rasch vorübergehend Geruch nach Hydrothion, wobei etwas verändertes Fibrin gefällt wird. Weingeist fällt aus der alkalischen Lösung einen Theil des Fibrins in Verbindung mit Kali. Berzelius. Die kalt bereitete alkalische Lösung schwärzt Bleizucker nicht und entwickelt mit Säuren kein Hydrothion, was aber eintritt, wenn man den durch Essigsäure erzeugten Niederschlag mit Kalilauge kochte. Liebig. Digerirt man die alkalische Lösung mit frisch gefälltem Wismuthoxydhydrat 6 bis 8 Stunden, so wird Schwefelwismuth gebildet und beträgt die Menge des dabei aus dem Fibrin austretenden Schwefels 0,52 Proc. vom Fibrin. Fleitmann (*Ann. Pharm.* 66, 380). S. auch Mulder (*Scheikund. Onderzoek.* 4, 195; *J. pr. Chem.* 44, 489). Der aus der alkalischen Lösung durch Essigsäure gefällte Niederschlag zeigt den Gehalt des Fibrins an Kohle, Wasserstoff und Stickstoff unverändert. Dumas u. Cahours. Lässt man die alkalische

Lösung an der Luft stehen, so fällt Essigsäure einen sauerstoffreicheren Niederschlag, Mulder's Oxyprotein (VII, 2208).

Vermischt man die alkalische, darauf mit überschüssiger Essigsäure versetzte Fibrinlösung mit Salmiak, Kochsalz, phosphorsaurem, schwefelsaurem oder essigsaurem Natron oder mit Chlorcalcium, so entstehen Niederschläge, welche sich beim Erhitzen lösen und beim Erkalten wiedererscheinen. Panum. S. Acidalbumin (VII, 2205).

15. Beim Erhitzen von Fibrin mit *Kalikalk* auf 160 bis 180° entweichen Ammoniak und andere Produkte, der Rückstand hält eine flüchtige Säure, vielleicht Buttersäure. Wurtz (*N. Ann. Chim. Phys.* 11, 253). — *Baryt* und *Kalk* bilden mit Fibrin lösliche Verbindungen. Mulder.

16. In wässrigen *Neutralsalzen* von 6 bis 10 Proc., namentlich in wässrigem Kalisalpeter, Kochsalz, schwefelsaurem Natron quillt Fibrin zur schleimigen Masse auf, welche erst bei längerer Einwirkung homogen und filtrirbar wird.

Denis, welcher dieses Verhalten zuerst beobachtete, gab folgende Vorschrift (*Ann. Pharm.* 40, 11). Man verreibt 150 Th. feuchtes Fibrin, welches aus venösem Blutkuchen erhalten und völlig ausgewaschen ist, mit 50 Th. Salpeter unter allmählichem Zusatz von 300 Th. Wasser, endlich von 3 Th. Aetzkali und lässt das Gemenge bei 35 bis 38° stehen. Gepulvertes Fibrin aus venösem Blute löst sich selbst ohne Zusatz von freiem Alkali, Fibrin aus arteriellem Blute, aus gemischtem Blute oder aus der Entzündungshaut löst sich nicht oder nur theilweis nach Denis' Weise. Scherer. Fibrin aus venösem Rindsblut verliert die Löslichkeit sehr rasch, solches aus arteriellem löst sich gar nicht, dagegen löst sich Fibrin aus menschlichem Blut meist und das aus Schweinsblut besonders rasch. Lehmann (*Physiol. Chem.* 1, 334).

Zur Lösung des Fibrins sind bei 10° 24 bis 36, bei 40° 1 bis 2 Stunden nöthig. Kühne. Die Lösungen werden nach Scherer durch Wasser gefällt, nach Lehmann nur nach kurzer Digestion mit der Salzlösung, nicht nach längerer. Sie gerinnen beim Erwärmen auf 60°, Kühne, auf etwa 73°, Lehmann, das Coagulum löst sich nicht mehr in Salzen. Sie werden durch Weingeist und durch Essigsäure gefällt, nicht durch Schütteln mit Aether. Die Lösung des venösen Fibrins trübt sich nach Scherer beim Stehen an der Luft von der Oberfläche aus, nach Lehmann erst dann, wenn Fäulniss eintritt.

2 Gran Fibrin lösen sich in 24 Stunden in 1,5 Unzen Wasser, welches mit einem der folgenden Salze gesättigt ist: Jodkalium, salpetersaures Kali, essigs. Kali, kohlens. Natron, kohlens. Ammoniak, Salmiak, Chlorbarium; in 48 Stunden in wässrigem Borax oder phosphorsaurem Natron, in 72 Stunden in schwefelsaurem Kali. Die Lösungen sind klar und dickflüssig wie Eiweis, coaguliren meist beim Kochen und werden zum Theil beim Verdünnen gefällt. Zimmermann (*Pharm. Centr.* 1843, 614; *Berzel. Jahresber.* 24, 656).

Nach Eichwald entziehen die Salzlösungen dem Fibrin nur eingeschlossene in der Hitze gerinnbare Blutbestandtheile, ohne das Fibrin selbst zu lösen.

17. Aus der alkalischen, mit Essigsäure neutralisirten Fibrinlösung fällt *Bleiessig* weisse Flocken, welche bei 120° 30,63 Proc. Bleioxyd, ein anderes Mal 12,75 Proc. PbO hielten. — *Schwefelsaures Eisenoxyd* fällt aus dieser Lösung gelbrothe Flocken, *Kupfervitriol* fällt grüne Flocken mit 7,21 Proc. Oxyd, *salpetersaure*

Quecksilberoxydul einen weissen, bald grau werdenden Niederschlag, *Chlorquecksilber* einen weissen Niederschlag. Mulder.

18. Aus wässrigem *Kupfervitriol* nimmt Fibrin nichts auf. In Kalilauge gelöstes Fibrin scheidet aus Kupfervitriol zuerst Oxydhydrat, welches sich dann mit dunkelvioletter Farbe löst. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 131). S. auch VII, 2207.

19. In wässrigem *Chlorquecksilber* zieht sich Fibrin zusammen, wird mattweiss und zerreiblich. Nimmt man es nach 15 Minuten langem Liegen heraus, so wird es durch Alkalien nicht geschwärzt, auch hält die Flüssigkeit keine freie Säure, so dass also kein Kalomel gebildet wurde. Das herausgenommene Fibrin giebt an Salzwasser Einfach-Chlorquecksilber ab. Lassaigne (*Ann. Chim. Phys.* 64, 107).

20. Aus essigsaurem Fibrin fällt *salpetersaures Silber* nur bei Gegenwart freier Säure Niederschläge, welche von 3,43 bis 13,12 Proc. wechselnde Mengen Silberoxyd halten. Mulder.

21. In Salzsäure gelöstes Fibrin erzeugt mit *Blutlaugensalz* einen Niederschlag, welcher beim Verbrennen 2,8 Proc. Eisenoxyd lässt. Berzelius.

22. Die schwach alkalische Fibrinlösung wird durch *Cyanplatinkalium* nicht getrübt, aber Ansäuern mit Essigsäure erzeugt einen Niederschlag, welcher sich wie der in Albuminlösungen entstehende verhält, ausser dass er sich bei 100° bräunt. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 133, 185). Der Niederschlag hält 5,56 Proc. Platin. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 144, 69).

23. Fibrin löst sich nicht in *Weingeist.* Nach jahrelangem Liegen unter Weingeist ist es bröcklich geworden und hält 19,2 Proc. Stickstoff. Mulder.

24. *Gerbsäure* vereinigt sich mit eingelegtem feuchten Fibrin zur harten festen, nicht mehr faulenden Masse, sie fällt das Fibrin aus seinen alkalischen und sauren Lösungen. Berzelius.

Krystallin oder Globulin.

Berzelius. *Lehrb.* 3. Aufl. 9, 526. — Mulder. *J. pr. Chem.* 19, 110; *Ann. Pharm.* 33, 261. — Rüling. *Ann. Pharm.* 58, 313.
Lieberkühn. *Pogg.* 86, 306.
Vintschgau. *Wien. Acad. Ber.* 24, 493.
Alex. Schmidt. *Müller's Arch.* 1862, 440.

Der Eiweisskörper in der Krystallflüssigkeit des Auges.

Zerreibt man den Krystallkörper, bis die häutigen Zellen zertheilt sind, verdünnt mit Wasser, filtrirt, zerreibt die rückbleibenden Membranen nochmals mit Wasser und verdunstet die Auszüge, so bleibt ein gelbes Extract, welchem man durch Weingeist milchsaures Alkali, Kochsalz und organische Beimengungen

entziehen kann. Hierbei bleibt das Krystallin von Berzelius als hellgelbe Masse, welche sich in Wasser löst, durch Kalkwasser, oxalsaures Kali oder Galläpfelaufguss gefällt wird. Die wässrige Lösung coagulirt beim Erhitzen durch Abscheidung einer körnigen Masse. Berzelius.

Mulder wäscht und zerreibt die Krystalllinse, zieht mit Wasser aus, erhitzt zum Gerinnen, trocknet die abgeschiedene Masse, erschöpft sie mit kochendem Wasser und Weingeist und trocknet bei 130°. So ist das Krystallin weiss, zerreiblich, es schwärzt nach dem Behandeln mit Kali Metall und hält 0,59 Proc. Asche, nach Abzug derselben 54,61 Proc. C, 6,94 H, 16,51 N und 0,25 Proc. Schwefel. In Vitriolöl quillt es zur durchsichtigen Gallerte auf, aus welcher Wasser ein schwefelsäurehaltiges Pulver abscheidet.

Rüling, welcher das Krystallin durch Erhitzen des mit Weingeist vermischten wässrigen Auszuges, Behandeln der geronnenen Masse mit kochendem Weingeist und Aether darstellte, fand bei 100°: 53,25 Proc. C, 7,20 H und 1,10 S; bei 140°: 54,23 Proc. C, 7,07 H, 1,23 S. — Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 24) löste in Kalilauge, fällte mit Essigsäure und fand 54,61 Proc. C, 16,22 N, 6,94 H.

Lehmann (*Lehrb. der physiol. Chemie* 1, 360) bereitet das lösliche Krystallin durch Abdampfen der Krystalllinsenflüssigkeit nach dem Neutralisiren mit Essigsäure unter 50° und Ausziehen des Rückstandes mit Aether und verdünntem Weingeist. Das geronnene Krystallin erhält er durch Fällen mit Salzsäure, Auswaschen mit derselben Säure, Auflösen in Wasser, Fällen mit kohlensaurem Ammoniak, Waschen mit Wasser, Weingeist und Aether. Es hält im Mittel 1,227 Proc. Schwefel.

Lehmann's lösliches Krystallin bildet eine gelbe durchscheinende, zum weissen Pulver zerreiblichen Masse, welche in Wasser aufquillt und sich allmählich zur schleimigen Flüssigkeit löst. Diese Lösung wird erst bei 73° opalisirend, bei 83° milchig trübe, bei 93° scheidet sie ein Coagulum aus, welches sich erst nach Zusatz von neutralen Alkalisalzen und nach dem Kochen zu filtrirbaren Flocken vereinigt. Die wässrige Lösung ist weder durch Essigsäure noch durch Ammoniak fällbar, aber wird sogleich stark getrübt, wenn man die essigsaure Lösung mit Ammoniak, oder wenn man die ammoniakalische mit Essigsäure neutralisirt. Erhitzt man die mit wenig Essigsäure versetzte und dadurch opalisirend gewordene Lösung auf 50°, so scheidet sich ein milchiges Coagulum aus; die durch mehr Essigsäure klarer gewordene Lösung gerinnt bei 98°, bei sehr viel Essigsäure gerinnt sie auch beim Kochen nicht. — Durch Einleiten von Kohlensäure wird Krystallin aus der wässrigen Lösung als nicht krystallischer Niederschlag gefällt, welcher sich beim Stehen der Flüssigkeit an der Luft oder beim Einleiten von Sauerstoff wieder löst. Krystallin verhält sich gegen Mineralsäuren und Metallsalze wie Eieralbumin; aus der wässrigen Lösung durch Weingeist gefällt, löst es sich nicht wieder in Wasser, aber kochender Weingeist löst (wegen Alkaligehalt des Krystallins, Scherer) einen Theil, welcher sich beim Erkalten abscheidet. Aether coagulirt wässriges Krystallin nicht. Lehmann.

Der aus conc. und filtrirter Krystallinlösung durch Weingeist von 0,82 spec. Gew. gefällte Niederschlag zeigt die Reactionen des in gleicher Weise gefällten Serumalbumins. Er löst sich nach dem Trocknen nur theilweis in kaltem Wasser, aus dem Rückstande nimmt Wasser bei anhaltendem Kochen noch einen Theil auf. Der frische oder getrocknete Niederschlag löst sich in warmem Weingeist von 0,92, nicht in solchem von 0,82 spec. Gew. — Die Temperatur bei welcher Krystallin coagulirt, ist von der Concentration der Lösung und vom Gehalt an Alkali abhängig. Conc. Krystallinlösung zeigt bei 70 bis 72° die erste Trübung und gesteht bei 75 bis 80° zum steifen Coagulum. Mässig verdünnte Lösung trübt sich beim Erwärmen nur milchig, ohne ein Coagulum zu liefern und läuft dann trübe durchs Filter. Mit Essigsäure neutralisirtes Krystallin trübt sich bei 59° und coagulirt bei 66°, bei mehr Essigsäure entsteht schon

bei 53° ein Niederschlag. Also verschwinden die Unterschiede des Krystallins und Serumalbumins, wenn man beide unter gleichen Umständen untersucht. Vintschgau.

Die mit Essigsäure angesäuerte Lösung des Globulins der Krystalllinse gesteht beim Eintropfen von *Cyanplatinkalium* zum steifen weissen Kleister, welcher nach dem Auswaschen zur durchsichtigen glasartigen spröden und sehr hygroskopischen Masse austrocknet und bei 110° 5,53 Proc. Platin hält. Schwarzenbach *(Ann. Pharm.* 144, 66).

Die Krystalllinse hält nach Lieberkühn Kalialbuminat: Fällt man die filtrirte wässrige Lösung der Krystalllinse mit Aetherweingeist, erschöpft den Niederschlag mit kochendem Weingeist und fällt das Filtrat mit Aether, so verhält sich der Niederschlag wie Kalialbuminat und liefert 1,44 Proc. alkalische, fast ganz in Wasser lösliche Asche. Lieberkühn.

Sie enthält nach Alex. Schmidt zwei verschiedene Eiweissstoffe, deren einer durch Kohlensäure ausfällbar ist, während der gelöst bleibende durch Erhitzen coagulirt. Schon Simon *(Handb. der angew. medic. Chemie* 1840, 1, 78 u. 83) unterschied zwei Eiweissstoffe in der Krystalllinse.

Der durch Kohlensäure fällbare Bestandtheil verhält sich durchaus wie Paraglobin und ist wie dieses durch Erhitzen seiner schwach alkalischen Lösung nur dann fällbar, wenn, wie in der Linsenflüssigkeit, Neutralsalze zugegen sind. Er unterscheidet sich nach Kühne *(Lehrb.* 404) dadurch von Paraglobin, dass er mit Fibrinogen kein Fibrin erzeugt und ist daher als eigenthümlich zu betrachten.

Nach Valenciennes u. Fremy halten die Krystalllinsen der Säugethiere Metalbumin, welches sich meist in den äusseren Schichten der Linse findet; Albumin in den Kernschichten, welches sich wie Eieralbumin verhält, aber nicht mit rauchender Salzsäure an der Luft blau färbt; endlich eine fibrinartige Substanz, welche sich in verdünnter Essigsäure, nicht in anderen Säuren löst. Die Krystalllinsen der Wassersäugethiere halten gleichfalls Metalbumin, die der Fische in Wasser unlösliches Phaconin im inneren, Albumin im äusseren Theil.

a. *Metalbumin.* — Die äusseren Schichten der Linse, welche das Metalbumin halten, lösen sich meist in Wasser, welche Lösung beim Kochen erst dann gerinnt, wenn man noch Salze oder Säuren zusetzt, und bisweilen, wenn man vorher bei niedriger Temperatur zum Syrup verdunstet hat. Metalbumin löst sich in conc. Salzsäure, ohne dass bei Luftzutritt blaue Färbung entsteht. Es hält nach Abzug von nicht ganz 1 Proc. Asche 52,8 Proc. C, 7,3 H, 16,0 N, 23,9 O, ist also wie Albumin zusammengesetzt.

b. *Phaconin*, welches den festen Kern der Krystalllinse bei Fischen und Mollusken bildet, quillt in Wasser auf ohne sich zu lösen und wird in kochendem Wasser undurchsichtig. Es löst sich nicht in Säuren, ausser langsam in Essigsäure, schwierig in Alkalien. Unlöslich in Weingeist und Aether. Hält 52,11 Proc. C, 7,69 H, 16,53 N, 23,67 O. Valenciennes u. Fremy.

Globulin der Blutkörperchen.

Der ungefärbte und reichlichste Bestandtheil der Blutkörperchen wurde von Berzelius als Globulin vom Albumin unterschieden, das Blutroth sah Berzelius als eine Verbindung von Globulin und Hämatin an, er fand ferner im Krystallkörper einen mit Globulin übereinstimmenden Bestandtheil. Da nun Alex. Schmidt die fibrinoplastische Substanz in den Blutkörperchen und in der Krystalllinse auffand, auch annahm, sie entstehe neben Hämatin bei der Spaltung des Hämoglobins, so übertrug er die Bezeichnung Globulin auf die fibrinoplastische Substanz, das Paraglobin dieses Handbuchs.

Der letztere Theil von Schmidt's Annahmen ist nach Kühne nicht richtig: Hämoglobin liefert bei der Zersetzung kein Fibrinoplasmin, sondern eine andere Eiweisssubstanz, deren Eigenschaften beim Hämoglobin angegeben sind. Es erscheint demnach nicht zulässig, die Bezeichnung Globulin anders als bei Wiedergabe der älteren Angaben zu gebrauchen.

1. Hat man mit Glaubersalzlösung isolirte Blutkörperchen mit schwefelsäurehaltigem Weingeist ausgezogen, so bleibt ein farbloser Rückstand, welcher das schwefelsaure Globulin von Berzelius bildet. — Es löst sich in reinem, nicht in salzhaltigem Wasser, welches Albumin aufgelöst enthält, und coagulirt beim Erhitzen der wässrigen Lösung zur körnigen Masse erst bei einige Grade höherer Temperatur als Albumin. Mit Säuren und Basen geht es Verbindungen ein. Das schwefelsaure Globulin ist nach dem Kochen mit Weingeist grauweiss, hart und zerreiblich, es schwillt in Wasser auf, wird durchscheinend und löst sich wenig, auch nicht in Salzsäure. Salzsaures Globulin löst sich mit etwas Rückstand in Wasser, welche Lösung beim Verdunsten einen durchscheinenden Rückstand mit 4,9 Proc. Salzsäure lässt, wieder in Wasser auflöslich. Berzelius (*Lehrb.* 3. Aufl. 9, 69).

2. Mulder (*J. pr. Chem.* 17, 329) fand in dem nach Berzelius bereiteten schwefelsauren Globulin bei 130° 53,38 Proc. C, 15,70 N, 7,17 H und 2,50 SO^3, aber scheint diese Substanz für ein Gemenge von Fibrin und Albumin zu halten.

3. Durch Kochen von Globulin mit mässig verdünnter Schwefelsäure werden Tyrosin und Leucin erhalten. Leyer u. Köller (*Ann. Pharm.* 83, 332). Dieses Globulin bereiteten L. u. K., indem sie geronnenes Blut in Blutkuchen und Serum trennten, den Blutkuchen wiederholt wuschen, in Tüchern unter Wasser auspressten, die filtrirte Flüssigkeit durch Kochen mit Essigsäure coagulirten und das Coagulum mit schwefelsäurehaltigem Weingeist auskochten, wobei das Globulin zurückblieb.

4. Das Globulin der Blutkörperchen unterscheidet sich nach Lecanu vom Serum- und Eieralbumin durch die Löslichkeit in kochendem Weingeist von 20 Proc. und durch seine Fähigkeit mit kaltem Wasser eine Lösung zu bilden welche nicht von Bleiessig gefällt wird. Ausserdem halten die Blutkörperchen Albumin und eine fibrinartige Substanz, welche perlglänzende Bläschen bilden und der Einwirkung der Alkalien deutlich widersteht. Lecanu (*Compt. rend.* 35, 11; *Lieb. Kopp* 1852, 700).

5. Nach Commaille ist das Globulin im halbfesten Zustande in den Blutkörperchen enthalten und bildet eine Platinverbindung, welche aus Menschenblut 10,20 bis 11,02 Proc., aus Rindsblut 10,45 bis 10,63 Proc. Platin hält (*Chem. Centr.* 1867, 589).

6. Hier mögen auch die Angaben von Denis (*Compt. rend.* 47, 996; *Lieb. Kopp* 1858, 562. — *Mémoire sur le sang*, Paris 1859) Platz finden.

Das Globulin von Denis ist eine in den Blutkörperchen und in anderen Theilen des Organismus vorkommende Albuminsubstanz, welche sich nicht in Wasser löst und in nicht gesättigter Kochsalzlösung visquös wird. Sie wird aus Vogelblut erhalten, indem man das fibrinfreie Blut mit $^1/_2$ bis 1 Maass Kochsalzlösung von 10 Proc. vermischt und die nach einigem Stehen abgeschiedene visquöse Masse vorsichtig mit Wasser wäscht. Oder aus menschlichem Blut indem man den abgetropften Blutkuchen von venösem Blut auspresst, die dick ablaufende Flüssigkeit mit $^1/_2$ Maass Kochsalzlösung von 10 Proc. 2 Stunden auf 40 bis 50° erwärmt. Vertheilt man die gebildete, sehr dicke Flüssigkeit vorsichtig und ohne zu starkes Bewegen in viel Wasser, so bleibt das entfärbte Globulin zurück.

So dargestellt ist es eine weiche weisse halbdurchscheinende Masse, welche aus mikroskopischen amorphen Körnerklumpen besteht. Aus Vogelblut dargestellt, lässt es sich unter 40° unverändert trocknen, aus Menschenblut wird es

durch Trocknen in Kochsalzlösung von 10 Proc. unlöslich. Während alles Globulin durch Aufbewahren an der Luft im feuchten Zustande in Kochsalz unlöslich wird, quillt frisches in zehnprocentiger Kochsalzlösung auf und vertheilt sich zur dickflüssigen fadenziehenden Masse, welche durch Wasser gefällt wird. Erhitzen oder Berührung mit Weingeist macht es durch Salzwasser unangreifbar und coagulirt, aber das Coagulum löst sich in schwachem kochenden Weingeist und erscheint beim Erkalten wieder. Aus dem durch Weingeist coagulirten Globulin des Vogelbluts nimmt Kochsalzlösung etwas Fibrin auf. Denis.

Amyloïd.

C. Schmidt. *Ann. Pharm.* 110, 250; *Lieb. Kopp* 1859, 615.
A. Kekulé. *Verhandlungen des naturhist.-medic. Vereins zu Heidelberg* 5, 144; *Schmidt's Jahrb. der ges. Medic.* 103, 7; *Lieb. Kopp* 1859, 616. — u. Friedreich. *Virch. Arch.* 16, 50.
Kühne u. Rudneff. *Virch. Arch.* 33, 66; *Analyt. Zeitschr.* 4, 132.

Amyloïde Substanz. — Von Virchow (*Compt. rend.* 37, 492 u. 860) entdeckt, von C. Schmidt als Proteïnsubstanz erkannt. S. auch VIII, 75.

Vorkommen. In pathologisch degenerirter Leber, Milz, auch in dergleichen Nieren, Gehirngranulationen, Prostataconcrementen. Solche Gewebe färben sich beim Behandeln mit Zweifach-Jodkalium oder Jodtinctur rothbraun, seltener schmutzig braunviolett, beim aufeinanderfolgenden Behandeln mit Vitriolöl und Jod grün und darauf schmutzigviolett, oder auch rein blau.

Darstellung. Man zerschneidet das wachsartig veränderte Organ in feine Scheiben, zieht es nacheinander mit kaltem Wasser und mit verdünntem Weingeist aus und entfernt dadurch etwa vorhandene Gallenbestandtheile, welche die später folgende Wirkung des künstlichen Magensaftes verhindern würden, was man, falls die Scheiben noch dunkel gefärbt sind, durch Auskochen mit salzsäurehaltigem Weingeist vervollständigt. Hierauf werden die Scheiben zur Entfernung aller festen Eiweissstoffe so lange einer Verdauung mit künstlichem Magensafte unterworfen, bis dieser bei 40° und auch nach längerer Zeit keine Peptone mehr aufnimmt. Man kocht die zurückbleibende Substanz, falls sie noch gefärbt ist, aufs Neue mit saurem Weingeist und mit Aether, und beseitigt endlich aus Blutgefässen stammendes elastisches Gewebe durch Abschlämmen der gepulverten Substanz in Wasser, Weingeist und Aether. Kühne u. Rudneff.

Den künstlichen Magensaft gewinnt man aus der Magenschleimhaut so eben getödteter Thiere, indem man den Magen entleert, mit kaltem Wasser abspült, durch Schaben mit einem stumpfen Instrumente den aus Labzellen bestehenden Schleim ablöst und denselben mit Quarzsand und Wasser zerreibt. Die abfiltrirte Flüssigkeit mit Salzsäure von 0,1 Proc. vermischt, wirkt energisch verdauend. Kühne (*Physiol. Chem.* 33).

Formlose, glasige Schollen, Kekulé, weisse Masse. Kühne. Das nicht mit künstlichem Magensaft gereinigte Amyloïd hält 53,58 Proc. C, 15,04 N, 7,0 H. Kekulé.

Verbrennt beim *Erhitzen* auf Platinblech mit Horngeruch wie Eiweiss. — Löst sich nicht in kaltem oder kochendem *Wasser*,

Kekulé, tagelanges Kochen löst das Amyloïd wie coagulirtes Eiweiss. — Löst sich nicht in kalten oder kochenden *verdünnten Säuren* und quillt nicht in ihnen auf. Löst sich in rauchender *Salpetersäure*, welche Lösung durch Wasser getrübt wird; in rauchender *Salzsäure*, die Lösung wird an der Luft violett, sie scheidet mit Wasser salzsaures Syntonin aus, während ein durch Neutralisiren fällbarer Körper gelöst bleibt. Kühne u. Rudneff. Löst sich leicht in *Vitriolöl*, beim Eintropfen der Lösung in Wasser und Kochen wird kein Zucker gebildet, C. Schmidt, aber die Lösung färbt sich mit Kupferoxydkali violett ohne Reduction. Kekulé. Verhält sich gegen *Jod* und *Vitriolöl* wie die amyloïdhaltigen Gewebe, doch sind die Färbungen reiner. Kühne u. Rudneff.

Löst sich in mässig verdünntem *Ammoniak*, welche Lösung beim Verdunsten neutral wird, auch beim Kochen nicht coagulirt und beim Abdampfen zähe gallertartige Häute und Flocken abscheidet, die sich mit Jod dunkelgelbroth, nach Zusatz von Vitriolöl grünblau färben. Aus der ammoniakalischen Lösung fällt Schwefelsäure lockere Flocken, nach Kühne u. Rudneff von wenig verändertem Amyloïd, welche bei 120° 15,53 Proc. Stickstoff und 1,3 Proc. Schwefel halten. Kühne u. Rudneff.

Die ammoniakalische Lösung ist fällbar: durch verdünnte *Säuren*, von denen ein Ueberschuss nicht löst, durch *Alaun, Bleiessig, Anderthalb-Chloreisen, Sublimat* und *Gerbsäure*; durch *Kupfervitriol*, welcher Niederschlag sich theilweis in verdünnten Säuren nicht in Ammoniak löst. Kühne u. Rudneff.

Amyloïd quillt in verdünnten wässrigen *Alkalien* auf und löst sich wenig zur trüben zähen Flüssigkeit, es löst sich völlig in concentrirteren Alkalien, Kühne u. Rudneff, auch allmählich in verdünnter kochender Kalilauge unter Bildung von Kalialbuminat Kekulé. Dabei entsteht ein zweiter, in Essigsäure unlösliche Körper. Kühne u. Rudneff.

Löst sich auch bei mehrtägigem Stehen nicht in *Baryt-* oder *Kalkwasser* und quillt kaum auf. — Bildet beim Kochen mit *Bleioxydkali* kein Schwefelblei. Wird durch *Fäulniss* und durch säurehaltiges *Pepsin* nicht verändert. — Löst sich nicht in *Weingeist* und *Aether*. Kühne u. Rudneff.

Protsäure.

Limpricht. *Ann. Pharm.* 127, 185; *Lieb. Kopp* 1863, 648.

Wird aus dem Fleisch der Plötzen *(Leuciscus rutilus)* erhalten. Man laugt das Fleisch mit kaltem Wasser aus, befreit den Auszug durch Kochen vom Eiweiss, fällt das Filtrat mit Barytwasser, engt im Wasserbade ein, trennt nach 48 Stunden von den angeschossenen Kreatinkrystallen und fällt die Mutterlauge mit einer Säure, wo sie durch Ausscheidung weisser Flocken von Protsäure gesteht.

Weisser amorpher voluminöser Niederschlag, nach dem Trocknen bei 100° oder im Vacuum bernsteingelb, durchscheinend und spröde. Bläht sich auf Platinblech auf und verbrennt, ohne Asche zu lassen. Hält 53,5 bis 54,8 Proc. C, 15,8 bis 16,1 N, 7,1 bis 7,2 H.

Löst sich kaum in kaltem, wenig und langsam in kochendem *Wasser*, die Lösung wird beim Eindampfen gallertartig und lässt eine leimartige Masse. — Löst sich leicht in verdünnter warmer *Essigsäure, Salzsäure* und *Schwefelsäure*; Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erzeugt Leucin, kein Tyrosin. Löst sich sehr leicht in wässrigem *Ammoniak*, in wässrigen *Alkalien* und *Erdalkalien*, die Lösungen lassen beim Verdunsten amorphe, in Wasser lösliche Rückstände, die in Barytwasser ein *Barytsalz* mit 50,6 Proc. C, 6,9 H, 6,5 Ba. Sie fällen *Metallsalze*. Die essigsaure Lösung ist nicht durch *Blutlaugensalz* fällbar.

Peptone.

Bei der natürlichen oder künstlichen Verdauung, welche die Gegenwart von Pepsin und freier Säure voraussetzt, werden die Eiweisskörper zunächst in Syntonin, endlich in Peptone verwandelt. Diese Peptone finden sich nach Eichwald auch in kleiner Menge im Blut, in grösserer in alten Colloïdsäcken. Sie bilden sich aus flüssigem Eieralbumin, wenn dieses bei Luftabschluss und Körpertemperatur einige Wochen mit Schleim in Berührung bleibt. Eichwald. Legumin wird nach Mulder schon durch Salzsäure allein in Pepton verwandelt, was Brücke nicht bestätigt; tagelanges Kochen mit Wasser wirkt nach Meissner, nicht nach W. Schmid peptonbildend. Vergl. VII, 2202.

Während Fibrin in verdünnter Salzsäure nur aufquillt und sich bei 20° erst nach Tagen löst, zerfällt es in Salzsäure von 0,4 Proc. bei Gegenwart von Pepsin sehr rasch in Flocken, welche sich zur trüben Flüssigkeit lösen. Diese Lösung scheidet beim Neutralisiren Syntonin (Meissner's *Parapepton*) aus, sie wird, falls man gekochtes Fibrin anwandte, nicht beim Sieden getrübt, bei ungekochtem Fibrin hält sie auch einen beim Sieden gerinnbaren Körper, wohl eine im Fibrin eingeschlossene Eiweisssubstanz. Bei fortgesetzter Verdauung wird beim Neutralisiren keine Fällung mehr erhalten, es ist alsdann das Syntonin in Pepton verwandelt. Brücke.

Meissner unterscheidet den bei der Verdauung entstehenden fällbaren Körper als *Parapepton* und läugnet seine Fähigkeit in Pepton überzugehen. Vielmehr spalte sich der Eiweisskörper in Parapepton, welches nicht weiter verändert wird, und in Peptone, welche dann noch als a-, b-, c-Pepton und Metapepton zu unterscheiden sind.

Darstellung. Man digerirt geronnenes Hühnereiweiss bei 40° mit künstlicher Verdauungsflüssigkeit (VII, 2277), welche 0,15 Proc. Salzsäure hält, bis sich das Eiweiss vollständig gelöst hat und die Flüssigkeit weder durch Neutralisiren mit Ammoniak, noch durch Blutlaugensalz oder conc. Mineralsäuren verändert wird, was man

bei nicht zu viel Eiweiss durch wiederholtes Erwärmen und Nachsäuern in 1 bis 2 Tagen erreicht. Man filtrirt, versetzt mit Bleizucker und tropft Ammoniak ein, bis sich das Pepton in scharf abgegrenzten Flocken absetzt und die überstehende, neutrale oder kaum saure Lösung nicht mehr durch Bleizucker gefällt wird. Der Niederschlag wird gewaschen, in schwach ammoniakalischem Wasser vertheilt, durch Hydrothion zerlegt, worauf man das Schwefelblei entfernt, das Filtrat einengt und mit absolutem Weingeist fällt. Eichwald.

Aus thierischen Flüssigkeiten, welche frei sind von Alkalialbuminaten, lässt sich darin vorkommendes Pepton durch Dialyse oder durch Eintrocknen und Ausziehen mit heissem Wasser, oder durch Fällen mit Weingeist und Ausziehen des Coagulums mit Wasser isoliren. Eichwald.

Die aus verschiedenen Eiweisskörpern entstehenden Peptone sind nach Eichwald wahrscheinlich einerlei, doch unterscheidet Eichwald das aus dem Mucin entstehende Mucinpepton vom Eiweisspepton. Mulder unterscheidet das Pepton der leimgebenden Gewebe vom übrigen, es ist nicht fällbar durch Chlorquecksilber, färbt sich nicht mit Millon's Quecksilberlösung und nicht beim Kochen mit Salpetersäure und Uebersättigen mit Ammoniak. Corvisart findet, dass alle Peptone linksdrehend, aber in verschiedenem Grade wirken, das Ablenkungsvermögen des Fibrin-, Syntonin-, Gelatin-, Albuminpeptons verhält sich zu einander, wie 80 : 100 : 104 : 140.

Eigenschaften. Albuminpepton bildet weisse zarte Flocken, nach dem Trocknen eine gelbe, brüchige, sehr hygroskopische Masse, welche nur sehr wenig Asche hält. Eichwald. Hält nach Lehmann 1,6 Proc. Schwefel, Eichwald erhielt durch Kochen mit conc. Kalilauge kein Schwefelmetall. — Die wässrige Lösung diffundirt sehr leicht durch vegetabilisches Pergament.

Löst sich sehr leicht in *Wasser*, die Lösung wird weder durch Kochen, noch durch *Säuren, Alkalien* oder conc. *Salzlösungen* verändert, auch nicht durch essigsaures *Blutlaugensalz*. Sie färbt sich beim Vermischen mit conc. *Salpetersäure* und *Ammoniak* gelb und erzeugt mit Millon's *Quecksilberlösung* braune, beim Erwärmen sich röthende Flocken.

Die neutrale, nicht die saure Lösung wird bei Concentration sogleich, bei Verdünnung nach einigem Stehen gefällt: durch *Bleizucker* weiss, *Anderthalb-Chloreisen* gelbbraun, *Sublimat* weiss, *Zweifach-Chlorplatin* gelb, durch *Silbersalze* weiss, welcher Niederschlag allmählich dunkelbraun wird. Die neutrale oder schwach saure, nicht die alkalische Lösung wird durch *Gerbsäure* braun flockig gefällt. *Weingeist* fällt das Pepton aus seinen neutralen, nicht aus den sauren oder alkalischen Lösungen. Eichwald (*Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 322).

S. über Peptone ferner VIII, 34. Aus der übrigen umfangreichen Literatur über Peptone sind folgende Arbeiten hervorzuheben:

Lehmann. *Lehrb. der physiol. Chemie* 2. Aufl. 1, 318.
Mulder. *Donders' Arch. für holländ. Beiträge* 2, 1; *Schmidt's Jahrb. für ges. Medicin* 101, 151.
Mialhe u. Pressat. *Compt. rend.* 33, 450. — Mialhe. *N. J. Pharm.* 10, 161.
Corvisart. *Schmidt's Jahrb.* 102, 244; 108, 287. — *Ann. Pharm.* 125, 126; *Schmidt's Jahrb.* 118, 278.
Meissner. *Henle u. Pfeuffer's Zeitschr. f. ration. Medic.*, 3. Reihe, 7, 1; *Schmidt's Jahrb.* 104, 147. — *Henle u. Pf.* 8, 280; *Schmidt's Jahrb.* 105, 148. — u. Thiry. *Henle u. Pf.* 10, 1; *Schmidt's Jahrb.* 108, 283. — u. Büttner. *Henle u. Pf.* 12, 46; *Schmidt's Jahrb.* 114, 157. — u. J. de Barry. *Henle u. Pf.* 14, 303; — u. Kirchner 14, 311. — u. Thiry 14, 78; auch *Schmidt's Jahrb.* 118, 279 und 281.
Brinton. *Schmidt's Jahrb.* 104, 151.
Brücke. *Wien. Acad. Ber.* 37, 131; *Schmidt's Jahrb.* 105, 144.
Marcet. *Ann. Pharm.* 120, 250; *Schmidt's Jahrb.* 114, 162.
v. Wittich. *Schmidt's Jahrb.* 118, 283. — u. Cohn. *Schmidt's Jahrb.* 118, 278.
J. de Bary. *Tübing. medic. Unters.* 1, 76.
Diakonow. *Tübing. medic. Unters.* 1, 241.

Pepsin.

Brücke. *Wien. Acad. Ber.* 43, 2. Abth. 601; *Chem. Centr.* 1861, 929 u. 956; *Lieb. Kopp* 1861, 789.

Verdauungsstoff. Der Bestandtheil des Magensaftes, welcher die Umwandlung der Albuminsubstanzen in Peptone bewirkt. Von Schwann benannt. S. die älteren Untersuch. VIII, 26, ferner Vogel (*N. J. Pharm.* 2, 273; *Berzel. Jahresber.* 23, 605), J. Vogel (*Ann. Pharm.* 30, 37), C. G. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 128).

Das Pepsin des Handels ist entweder abgeschabter und getrockneter Magenschleim oder ein milchsäurehaltiges Gemisch von Pepsin, Peptonen und Stärke. S. Guibourt (*J. Pharm. Chim.* (4) 2, 81).

Man digerirt die abpräparirte Drüsenschicht eines Schweinsmagens mit wässriger Phosphorsäure bis zum Zerfallen, neutralisirt mit Kalkwasser, bis die Lösung Lackmus violett färbt, löst den Niederschlag, welcher fast alles Pepsin mit niedergerissen hat, in verdünnter Salzsäure, fällt wieder mit Kalkwasser, löst aufs Neue in verdünnter Salzsäure und schüttelt diese Lösung anhaltend mit einer kalt gesättigten Lösung von Cholesterin in 4 Th. Weingeist von 94 Proc. und 1 Th. Aether. Es wird hierdurch ein weisser Schlamm von fein vertheiltem Cholesterin gebildet, welcher das Pepsin aufnimmt, und welchen man sammelt, mit essigsäurehaltigem und reinem Wasser wäscht, endlich mit weingeistfreiem Aether schüttelt, so lange derselbe noch Cholesterin aufnimmt. Hierbei bleibt wässriges Pepsin als unterstehende Schicht, welche man an der Luft von Aether befreit und von etwas Schleim abfiltrirt. Brücke.

Magensaft, welcher aus der Magenfistel des Hundes bei leerem Magen durch mechanischen oder electrischen Reiz gewonnen ist, kann, falls er von Eiweiss und Acidalbumin frei ist, durch Dialyse

von Säure, Salzen und Peptonen befreit werden, wobei das Pepsin auf dem Dialysator zurückbleibt. Krasilnikow (*Tübing. medic. Untersuch.* 1, 240).

Das wässrige Pepsin ist farblos, neutral und wird nicht verändert durch conc. Salpetersäure, Jodtinctur, Sublimat, salpetersaures Silberoxyd und Gerbsäure. Es trübt Bleizucker auch nach dem Ansäuern mit Essigsäure, Bleiessig und Zweifach-Chlorplatin. Ein Tropfen zu 5 Cubicc. wässriger Säure, welche $^1/_{10}$ Proc. HCl hält, hinzugesetzt, löst eine Fibrinflocke im Laufe einer Stunde. Fein vertheilter phosphorsaurer Kalk, Thierkohle oder Schwefel entziehen das Pepsin seinen wässrigen Lösungen. Brücke.

Mucin oder Schleimstoff.

Figuier. *J. Pharm.* 26, 113.
Gobley. *N. J. Pharm.* 33, 161.
Rollet. *Wien. Acad. Ber.* 39, 308; *Chem. Centr.* 1860, 401; *Lieb. Kopp* 1860, 567.
E. Eichwald jun. *Würzb. medic. Zeitschr.* 5, 281; *Ann. Pharm.* 134, 177; *Chem. Centr.* 1866, 209; *Lieb. Kopp* 1865, 649.

Vom Mucin des Weizenklebers zu unterscheiden.

Vorkommen und Bildung. 1. In der Weinbergsschnecke (*Helix pomatia*), deren Schleim schon Figuier und Gobley untersuchten. Eichwald. Ueber den Schleim von *Limax agrestis* und das Limacin s. unten.

2. In vielen schleimigen Flüssigkeiten des Thierkörpers, namentlich im flüssigen Gehalte von Colloïdsäcken, im pneumonischen Auswurf, in den Lymphdrüsen, Speicheldrüsen, in Sarcomen und Fibroïden. Eichwald. Demnach würden die von Scherer, Kemp, Gorup Besanez, Städeler und Cramer untersuchten Produkte, trotz abweichender Zusammensetzung hierher gehören. S. unten.

3. Die Kittsubstanz des Bindegewebes liefert beim Behandeln mit Kalkwasser Mucin. Rollet. Eichwald.

Darstellung. A. *Aus Weinbergsschnecken.* Man zerreibt die von der Schale befreiten und zerschnittenen Thiere mit Sand zum Brei, kocht mit Wasser aus, filtrirt heiss und fällt das schmutzigbraune Filtrat, welches ausser Mucin noch Eiweisspepton, aber kein Eiweiss hält, mit überschüssiger Essigsäure. Der Niederschlag wird durch Decanthiren mit essigsäurehaltigem, dann, wenn das Ablaufende nicht mehr durch Gerbsäure getrübt wird, mit reinem Wasser bis zur Entfernung der Säure gewaschen, durch Uebergiessen mit verdünntem Kalkwasser und Hinstellen in Lösung gebracht und nach dem Filtriren mit viel überschüssiger Essigsäure gefällt. Man wäscht die sich ausscheidenden Flocken nochmals mit verdünnter Essigsäure, so lange das Waschwasser noch Kalk, Salzsäure oder durch Gerbsäure fällbares Pepton enthält, wäscht mit reinem Wasser bis das Mucin aufzuquellen und trübe durchzulaufen beginnt, über

giesst es mit starkem Weingeist und bewahrt es unter diesem. Eichwald.

B. Aus schleimigen *Flüssigkeiten des Thierkörpers* erhält Eichwald Mucin wie aus Schnecken, doch sind dünne Flüssigkeiten nach dem Fällen mit Essigsäure auf 40° zu erwärmen, dickere oder zähe Massen vor der Fällung in Wasser zu vertheilen. Das gefällte Mucin hält häufig viel Eiweiss, daher es mit essigsäurehaltigem Wasser zu waschen ist, solange das Ablaufende noch Blutlaugensalz (oder Gerbsäure) trübt; auch hält es zuweilen Formelemente, welche nicht immer durch Filtriren, aber durch Absitzen und Decanthiren der Lösung zu entfernen sind.

C. *Aus dem Bindegewebe höherer Thiere.* Man befreit gereinigte und in feine Scheiben zerschnittene Sehnen durch Auswaschen mit warmem Wasser und Auspressen zwischen Leinwand, so lange das Ablaufende noch durch Essigsäure und Blutlaugensalz gefällt wird, von Albumin und Alkalialbuminaten, übergiesst den Rückstand mit Kalkwasser, wobei die Sehnen aufquellen und die Fibrillen, elastischen Fasern und Zellen auseinanderfallen, decanthirt nach 12-stündigem Stehen und zieht den Rückstand noch 2 bis 3 Mal mit Kalkwasser aus. Die filtrirten Auszüge werden mit viel überschüssiger conc. Essigsäure gefällt, die ausgeschiedenen Mucinflocken durch nochmaliges Lösen in Kalkwasser und Fällen gereinigt und im verschlossenen Gefässe gewaschen. Eichwald. Rollet. Wendet man verdünnte oder zu wenig Essigsäure an, so ist die Flüssigkeit schlecht filtrirbar, auch fällt dann Eiweiss mit nieder. Eichwald.

Das Mucin ist rein, wenn es mit Wasser und Essigsäure vermischt und filtrirt, Blutlaugensalz und Gerbsäure nicht fällt.

Eigenschaften. Das mit Weingeist gefällte Mucin der Schnecken bildet dichte bräunlichgraue Flocken, das aus Geweben oder thierischen Flüssigkeiten erhaltene ist weiss oder grauweiss. — Nach dem Trocknen braune leimartige, schwer zerreibliche Masse. Eichwald.

	Kemp.	Mulder.	Scherer.		Gorup-Besanez.	Cramer.	Eichwald.
			a.	b.		Bei 125-130°.	110°.
C	52,00	50,78	52,18	50,62	51,68	51,04	48,94
N	14,54	9,42	12,64	10,01	13,22	17,69	8,50
H	7,80	6,65	7,01	6,58	7,06	7,24	6,81
O	25,66	33,15	28,17	32,79	28,04	23,23	35,75
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Scherer's *Schleimstoff* stammte aus einer kopfgrossen Cyste zwischen Trachea und Oesophagus eines Menschen. — Der zähe fadenziehende Inhalt der Cyste zeigte die VIII, 291 angegebenen Reactionen. a. Mit warmem Wasser verdünnt, filtrirt und mit Weingeist gefällt, schied er ein Coagulum ab, welches durch Kochen mit Weingeist, Auflösen in Wasser, Fällen mit Weingeist, Trocknen, Zerreiben, Ausziehen mit Weingeist und Aether gereinigt wurde. So ist es weiss, zerreiblich, schwefelfrei, in Wasser löslich und hält 4,1 Proc. Asche, aus phosphorsaurem Kalk mit kohlensauren Alkalien bestehend. — b. Wird die wässrige Lösung dieses alkalihaltigen Schleimstoffs mit Essigsäure gefällt, so

fällt der reinere Schleimstoff nieder, welcher noch mit Wasser, kochendem Weingeist und Aether zu waschen ist. Scherer (*Ann. Pharm.* 57, 196).

Kemp und Gorup-Besanez untersuchten Gallenschleim, Cramer Schleim der Speicheldrüsen, über welche Substanzen unten das Nähere angegeben ist. Mulder's Analyse (*Scheik. Onderzoek.* 1, 34; *Ann. Pharm.* 48, 366) bezieht sich auf sogen. Sternschnuppenmaterie, welche der Schleim aus dem Eileiter der Frösche zu sein scheint und von Eichwald zum Mucin gerechnet wird.

Der Stickstoffgehalt des Mucins ist nach Eichwald wegen Beimengungen von Albuminpepton früher zu hoch gefunden.

Zersetzungen. 1. Färbt sich beim Kochen mit verdünnter *Salpetersäure* strohgelb und löst sich beim Kochen mit conc. Säure aus welcher Lösung Ammoniak Flocken fällt, die sich in überschüssigem Ammoniak mit brauner Farbe lösen. — 2. Conc. warme *Salzsäure* löst Mucin mit schmutzig brauner Farbe. Eichwald. Rollet's Mucin löst sich in Salzsäure allmählich mit blauer Farbe.

Wird bei kürzerem Kochen mit verdünnten *Mineralsäuren* oder bei längerem mit mässig concentrirter *Essigsäure* in Acidalbumin und Traubenzucker zerlegt; dabei treten vielleicht noch andere Produkte auf. Eichwald. Ueber das Acidalbumin s. unten. Der Traubenzucker bleibt nach dem Abfiltriren des Acidalbumins in Lösung und wird durch Neutralisiren der (schwefel-) sauren Lösung mit Kalkmilch, Eindampfen des Filtrats und Ausziehen mit Weingeist erhalten. Das beim Verdunsten der weingeistigen Lösung bleibende Extract zeigt gegen alkalische Kupferlösung und gegen Kalilauge das Verhalten des Traubenzuckers. Eichwald.

3. Färbt sich beim Erwärmen mit *salpetersaurem Quecksilberoxydoxydul* rosenroth, Eichwald, mit *Vitriolöl* und *Zucker* rot bis dunkelviolett. Rollet. — 4. Bildet beim Kochen mit *Kalkwasser* Schleimpepton (VIII, 2286). Eichwald.

Trocknes Mucin löst sich nicht in kaltem oder heissem *Wasser*, unter Weingeist bewahrtes feuchtes quillt in Wasser sehr leicht und stark auf, ohne sich zu lösen. Mit feuchtem Mucin geschütteltes Wasser bleibt stundenlang trübe, in den unteren Schichten mehr als in den oberen, diese letzteren scheiden beim Verdünnen mit Wasser einen Theil des Mucins aus, einen anderen, welcher nicht durch Filtriren geschieden werden kann, erst nach sehr langem Stehen. Zusatz von wenig *Säure* fällt dichte Flocken, welche sich nicht in verdünnten, aber in conc. Mineralsäuren lösen. Auch wässrige *Essigsäure* und *Oxalsäure*, *Salzsäure* von $^1/_{10}$ Proc. löst Mucin nicht, mässig verdünnte Mineralsäuren lösen es theilweise, conc. Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure klar und vollständig durch Wasser oder Alkalien fällbar. — Concentrirtes wässriges *Kochsalz* und wässrige Lösungen anderer Alkalisalze nehmen Mucin zur opalisirenden schäumenden Flüssigkeit auf, theilweis durch Wasser fällbar. Zähe Flüssigkeiten werden dabei nicht erhalten. Eichwald.

Löst sich leicht in wässrigen *Alkalien*, *Erdalkalien* und *Ammoniak*, auch bei kleinem Gehalt des Wassers an diesen wird eine klare filtrirbare Lösung erhalten. Die mit überschüssigem Mucin

bereitete Lösung ist neutral gegen Lackmus. Rollet. Eichwald. Die alkalischen Lösungen sind nicht fällbar durch Kohlensäure, aber durch andere Mineralsäuren und durch organische Säuren, der durch Essigsäure erzeugte Niederschlag ist essigsäurefrei. Die Niederschläge lösen sich unter diesen Umständen besonders leicht in überschüssigen Säuren, in Salzsäure besonders bei Gegenwart von Kochsalz. Eichwald.

Die neutral oder schwach alkalisch reagirenden Lösungen von Mucin in wässrigen Alkalien werden nicht durch Kochen verändert, nicht gefällt durch *Anderthalb-Chloreisen, Kupfervitriol, Chlorquecksilber, salpetersaures Silberoxyd,* falls nicht das Alkali vorwaltet. *Bleizucker* macht sie opalisirend, *Bleiessig* fällt völlig in Flocken, *Gerbsäure* fällt nicht. — Saure Mucinlösungen werden durch *Blutlaugensalz* erst nach dem Neutralisiren gefällt. Eichwald.

Auch das in Alkalien gelöste Mucin dringt nicht durch vegetabilisches Pergament. Es wird durch Weingeist coagulirt und löst sich nach dem Auspressen wieder in Wasser, je nach dem Verhalten der ursprünglichen Lösung mit neutraler oder alkalischer Reaction. Eichwald.

Weingeist verdichtet das in Wasser vertheilte Mucin zu dichten Flocken, welche sich nach dem Auswaschen des Weingeists wieder in Wasser vertheilen. Eichwald.

Anhang zu Mucin.

1. Eichwald's *Acidalbumin.* — Wird neben Traubenzucker beim Kochen von Mucin [oder Paraglobin, Eichwald (*Chem. Centr.* 1869, 566)] mit verdünnten Säuren erhalten.

a. Man erhitzt in Wasser vertheiltes und mit verdünnter Schwefelsäure zur trüben schäumenden Flüssigkeit versetztes Mucin zum Kochen, wobei es aufquillt, sich löst und darauf unter brauner Färbung der Flüssigkeit dunkle Flocken abscheidet. Die Zersetzung ist vollendet, wenn die überstehende erkaltete und mit Alkali neutralisirte Flüssigkeit nicht mehr durch Essigsäure gefällt wird: ein in überschüssiger Essigsäure unlöslicher Niederschlag zeigt unzersetztes Mucin an, ein darin löslicher Niederschlag ist Acidalbumin, welches durch Anwendung von zu wenig Schwefelsäure gelöst blieb. — Man sammelt die nach dem Erkalten abgeschiedenen Flocken und wäscht, bis sie sich im Wasser zu lösen beginnen. — b. Man kocht Mucin mit mässig verdünnter Essigsäure 1 bis 2 Stunden, oder bis es sich zur durchsichtigen braunen Flüssigkeit gelöst hat, neutralisirt das Filtrat mit Ammoniakwasser, wäscht die ausgeschiedenen Flocken durch Decanthiren zunächst mit wässrigem essigsauren Ammoniak, dann mit Weingeist und trocknet. Es ist zur Analyse noch mit Weingeist und Aether auszukochen und hält dann 53,62 Proc. C, 13,18 N, 7,15 H und 26,05 O, weder Schwefel noch Asche.

Das nach *a* erhaltene Acidalbumin bildet braune Flocken, welche zur braunen leicht zerreiblichen Masse austrocknen, nach dem Trocknen unlöslich in kaltem, kochendem Wasser und sehr verdünnter Kalilauge. Das feuchte Acidalbumin löst sich leicht in *Wasser* zur filtrirbaren schäumenden bräunlichen Flüssigkeit, welche sich beim Kochen nicht verändert, durch verdünnte Mineralsäuren, verdünnte oder concentrirte Essigsäure, auch durch conc. Kochsalzlösung

nicht gefällt wird, wohl aber wenn man sie mit Kochsalzlösung und darauf mi wenig Säure vermischt. Aus diesem wässrigen Acidalbumin fällen conc. Mineral säuren im Ueberschuss unlösliche Flocken; salzsaures Eisenoxyd, Bleizucker Bleiessig, Kupfervitriol, Sublimat, Silbersalpeter, auch Gerbsäure fällen es voll ständig; Blutlaugensalz fällt erst, wenn noch Säure zugesetzt wird. — Feuchte Acidalbumin löst sich nicht in concentrirten, leicht in sehr verdünnten *Mineral säuren* (und in wässrigen *Pflanzensäuren* jeder Concentration) und scheidet sic beim Einengen in Flocken aus, welche sich beim Verdünnen wieder lösen; di Lösungen sind fällbar durch Blutlaugensalz und durch Gerbsäure, durch über schüssigen Bleiessig, nur unvollständig durch Metallsalze. — Löst sich nicht i conc. wässrigen *Salzlösungen*, als essigsaurem Ammoniak, essigsaurem Natron Kochsalz, schwefelsaurem Kali. — Löst sich sehr leicht in wässrigen *Alkalien* durch Metallsalze und durch Gerbsäure fällbar; Säuren fällen die alkalische Lösungen nur bei Gegenwart von viel Alkali oder Alkalisalz.

Acidalbumin wird aus der wässrigen Lösung durch verdünnten und ab soluten *Weingeist* gefällt; längere Berührung mit letzterem macht es in Wasse unlöslich.

2. Eichwald's *Schleimpepton.* — Wird durch Zerlegung von Mucin m kochendem Kalkwasser erhalten und findet sich fertig gebildet in schleimhaltige Flüssigkeiten, welche längere Zeit im lebenden Thierkörper stagnirten.

Man löst Mucin in überschüssigem Kalkwasser, vermischt die Lösung m ihrem dreifachen Maass Wasser und kocht 2 bis 3 Stunden oder so lange ein Probe noch durch Essigsäure gefällt wird. Man entfernt den Kalk durch Ein leiten von Kohlensäure, engt das Filtrat ein und fällt es mit Weingeist, welche das Schleimpepton in grauweissen zarten Flocken niederschlägt, die zum gelbe Leim austrocknen.

Löst sich auch nach dem Trocknen leicht in kaltem Wasser, welche Lösun leicht durch Pergamentpapier diffundirt, durch wässrige Säuren, durch Salz oder Alkalien nicht gefällt wird, ausser wenn man mit verdünnten Säure kocht, wo unter Ausscheidung weisser Flocken Zersetzung erfolgt. — Da wässrige Schleimpepton färbt sich mit Jodtinctur bräunlich, es färbt oder reduci alkalische Kupferlösung nicht, auch nicht nach vorherigem Digeriren mit Speich oder Kochen mit Säuren. Es erzeugt mit Bleiessig schmutzig weisse, in Essig säure lösliche Flocken, mit salpetersaurem Quecksilberoxyduloxyd Flocken, welch beim Erwärmen roth werden. Es ist nicht fällbar durch Bleizucker, salzsaure Eisenoxyd, Kupfervitriol, Sublimat, Silbersalpeter, Chlorplatin oder Gerbsäure auch nicht nach Zusatz von Säuren.

3. *Thierischer Schleim, nur theilweis mit dem Mucin übereinstimmend* S. oben die Analysen. — Findet sich von verschiedener Consistenz und Zäh flüssigkeit, vielleicht bedingt durch die Menge des mit ihm verbundenen Alkali Städeler.

Schleim der Limax agrestis. — Bildet eine durchscheinende farblose schlei mige Flüssigkeit, welche alkalisch reagirt, bei Concentration zur Gallerte ge steht, bei Verdünnung filtrirt werden kann und durch Säuren, Metallsalze un Gerbsäure gefällt wird. Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, löst sich de Schleim wieder in Wasser zur fadenziehenden Flüssigkeit, nicht mehr nach der Trocknen bei 100°. Ammoniakalisches, schwach alkalisches Wasser oder Kalk wasser lösen den Schleim, worauf Säuren eine durchscheinende Gallerte fälle diese alkalischen Lösungen oder der ursprüngliche Schleim werden bei mehr tägigem Stehen dünnflüssig und dann nicht mehr durch Säuren gefällt; es is jetzt ein durch Siedhitze wie Eiweiss gerinnbarer Stoff entstanden. Braconno (*N. Ann. Chim. Phys.* 16, 313). Dieses Verhalten bemerkte auch Gobley bei Schleim der Weinbergsschnecken.

Das *Limacin* von Braconnot, gleichfalls aus *Limax agrestis*, wird durc Kochen der Schnecken mit Wasser, Verdunsten, Ausziehen des Rückstandes m

kleinen Mengen kalten Wassers, wodurch extractive Stoffe entfernt werden, und kochen mit Wasser erhalten, wo es sich beim Erkalten des Filtrats abscheidet. Es ist mattweiss, zerreiblich, in feuchtem Zustande etwas in Wasser löslich, die etwas schleimige Lösung in kochendem Wasser scheidet es beim Erkalten in weissen Flocken ab. Die wässrige Lösung fällt Gerbsäure und Metallsalze. Limacin löst sich leicht in alkalischem Wasser, welche Lösung Silber nicht schwärzt, mit Säuren einen mattweissen, in überschüssiger Säure löslichen Niederschlag erzeugt. Die Lösung in conc. Salzsäure färbt sich nicht blau. Limacin löst sich in kochendem Weingeist. Braconnot (*N. Ann. Chim. Phys.* 16, 319). Auch Gobley (*N. J. Pharm.* 33, 164) erhielt dieses Limacin.

Schleim der Gallenblase. — Durch Weingeist aus der Rindsgalle fällbar. Löst sich nach dem Fällen nicht mehr in Wasser, aber quillt darin auf. Wird in Kalilauge durchscheinend und gallertartig, löst sich etwas in verdünntem Kali, durch Säuren fällbar. Lässt beim Verbrennen 1 Proc. phosphorsauren Kalk. — Der durch Essigsäure aus der Galle gefällte Schleim ist nach dem Trocknen grün durch Gehalt an Biliverdin, im feuchten Zustande mit nicht zu viel Kali versetzt wird er zuweilen fadenziehend, gewöhnlich kurz gallertartig durchscheinend erhalten. Berzelius (*Ann. Pharm.* 43, 7 und 59). — Tiedemann u. Gmelin (*Die Verdauung* 1, 43).

Der mit Weingeist aus der Rindsgalle gefällte Schleim, mit wässrigem Weingeist, Aether und schwachem Weingeist gewaschen ist unter 100° getrocknet grau und durchsichtig, hält Schwefel und 10 Proc. Asche. Er wird in Wasser durchscheinend ohne sich zu lösen. Der mit absolutem Weingeist gefällte Schleim lässt sich auch feucht nicht in Wasser vertheilen, aber schwillt in Wasser von 120° auf und löst sich bei 200°. Kemp (*Ann. Pharm.* 43, 115).

Die Lösung des menschlichen Gallenschleims in wässrigem Kali wird nicht durch Salzsäure gefällt, ausser bei Zusatz von Gallustinctur. Fromherz u. Gugert. — Der Schleim aus der Gallenblase eines an Apoplexie Verstorbenen wurde durch Weingeist oder verdünnte Säuren gefällt; er quillt dann in Wasser auf und löst sich zum Theil. Nach dem Auskochen mit Weingeist und Aether und dem Trocknen weiss, spröde, ganz unlöslich in Wasser. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 59, 153).

Der aus dem Dünndarm der Hunde und Pferde abgeschabte Schleim löst sich, wenn er nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser, dem Digeriren mit verdünnter Salzsäure und nochmaligem Waschen mit Wasser mit sehr verdünnter Kalilauge oder mit Ammoniakwasser behandelt wird, bis auf einige Flocken und wird durch Säuren gefällt. Er löst sich meist in warmer Essigsäure. Gmelin. — Der aus dem Harn sich absetzende Schleim löst sich leicht in Alkalien, nicht durch Säuren fällbar. Berzelius.

Schleimstoff der Speicheldrüsen. Speichelstoff. Ptyalin. — Der flüssige Inhalt der Speicheldrüsen hält Mucin. Eichwald. Nicht der Parotidenspeichel, aber Chordaspeichel und reichlicher Symphaticusspeichel halten Mucin. Versetzt man letzteren mit überschüssiger Essigsäure und schlägt mit einem Glasstabe, so sondert er sich in eine nicht mehr fadenziehende Flüssigkeit und in feste Mucinmassen. Kühne (*Physiol. Chem.* 11).

Im gemischten Speichel, den vereinigten Flüssigkeiten der Mundhöhle, unterschied Berzelius (*Lehrb.* 3. Aufl. 9, 217) den aus dem Mundschleim stammenden *Schleim* und den aus dem Sekret der Speicheldrüsen stammenden *Speichelstoff*, welchen letzteren er auch als Ptyalin bezeichnete. Lässt man den mit Wasser verdünnten Speichel stehen, so sondert sich ein Theil des Schleims als zusammenhängende Masse ab. Verdunstet man das Filtrat, wäscht den Rückstand mit Weingeist, welcher Fleischextract und Salze aufnimmt, neutralisirt den ungelöst bleibenden schwach alkalischen Theil mit Essigsäure und verdunstet, so zieht Weingeist aus diesem Rückstande essigsaures Salz, es bleibt ein Gemenge von in kaltem Wasser löslichem Speichelstoff und darin unlöslichem

Schleim. Der Speichelstoff ist farblos durchsichtig, wird durch Uebergiessen mi Wasser undurchsichtig, weiss, schleimig und löst sich zu einer klaren Flüssig keit, welche weder durch Kochen, noch durch Bleiessig, Chlorquecksilber, Gerb säure, noch durch starke Säuren gefällt wird. — Der Schleim ist undurchsichtig in Wasser unlöslich, er gerinnt in Berührung mit Säuren, löst sich in Alkalie und wird durch Säuren gefällt. Hiernach scheint der Speichelstoff Schleim pepton, der Schleim vielleicht Mucin zu sein. Kr.

In gleicher Weise unterscheidet Mitscherlich im Parotidenspeichel Schlei und Speichelstoff. Letzterer wird als gelbbraune hygroskopische Masse erhalte falls man das Alkali des Speichels nicht neutralisirt, nach Berzelius dargestell zeigt er die angegebenen Eigenschaften, namentlich löst er sich nach dem Ein trocknen ohne Wärme wieder völlig in Wasser und wird durch Weingeist ge fällt. Mitscherlich.

Aus in Wasser gelöstem Speichelstoff fällt Kupfervitriol grünen Nieder schlag, die abfiltrirte Flüssigkeit ist grün gefärbt. Im Niederschlage und i Filtrat ist das Kupfer erst nach Zerstörung der organischen Verbindung nachzu weisen. C. G. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 126).

Die Angaben von Tiedemann u. Gmelin, Simon, Wright, Tilanus un Lehmann über Speichelstoff s. VIII, 7; die von Hünefeld (*Schweig.* 60, 139 von Guibourt (*J. Chim. méd.* 9, 197).

Der *Schleim des Speichels* wird in Schwefelsäure, Salzsäure und Essig säure durchsichtig und hornartig, ohne sich zu lösen und ohne an die Säure phosphorsauren Kalk abzutreten, welcher doch beim Einäschern bleibt. Ber zelius. — Der in Wasser und Weingeist unlösliche Schleim des Speichels färb sich mit Vitriolöl roth und bildet mit kalter, leichter mit kochender Salzsäur eine etwas bläuliche Lösung. Ammoniak bewirkt Aufquellen zur durchsichtige Gallerte, ohne selbst beim Erhitzen zu lösen; Kali löst in der Hitze unvol ständig, Essigsäure verhält sich wie Ammoniak. C. G. Mitscherlich (*Pog* 27, 340).

Der *Schleim der Nase* und der *Luftröhre* gerinnt mit Salpetersäure. bildet mit 19 Th. Wasser eine durchsichtige eiweissartige Masse, löst sich verdünnter Schwefelsäure; gerinnt in Essigsäure, ohne sich selbst beim Koch zu lösen; wird in Kalilauge zähe und löst sich dann. Berzelius. Der g waschene Nasenschleim nimmt aus verdünntem Kupfervitriol Kupfer auf und lö sich zum Theil. Das ungelöst Gebliebene wird von Salzsäure und Schwefe säure, nicht von Essigsäure aufgenommen. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 132).

Der *Schleimstoff der Speicheldrüsen* hat nach Cramer's oben angeführt Analysen nicht die Zusammensetzung des Mucins. Er findet sich nach Städeli ausser in den Schleimhäuten, auch im Hühnereiweiss und wird aus Speiche drüsen in folgender Weise erhalten. Man zerreibt Speicheldrüsen mit Glaspulve entfernt durch einige Male wiederholtes Aufgiessen von Wasser Eiweiss u andere in Wasser leicht lösliche Stoffe und zieht weiter mit Wasser aus. D erhaltenen fadenziehenden, aber bei Verdünnung filtrirbaren Auszüge werd auf Zusatz von Essigsäure anfangs durch theilweises Entziehen von Alkali zä und scheiden dann Schleimstoff in weissen Flocken ab, durch Waschen m Wasser, Weingeist und Aether zu reinigen. — So bildet der Schleimstoff ei elastische, fadenziehende, dem Blutfibrin ähnliche Masse, Städeler, welche Cramer's Analyse noch 1,84 Proc. Asche hielt. — Er löst sich nach dem Fäll mit Essigsäure nicht mehr in kaltem und warmem Wasser, bei längerem Koch löst er sich zum Theil, durch Essigsäure in weissen Flocken fällbar. Eises macht ihn zur Gallerte aufquellen und löst bei längerem Kochen, Alkalien fäll aus der Lösung voluminöse Flocken. Beim Kochen mit verdünnter Schwefe säure bildet der Schleimstoff Leucin und 7 Proc. seines Gewichts Tyros Städeler (*Ann. Pharm.* 111, 14). Cramer (*Dissert. über Seide und thierisch Schleim*, Zürich 1863, 32).

Ptyalin. — Diese Bezeichnung ist von Berzelius' Speichelstoff neuerdings auf das zuckerbildende Ferment des Speichels übertragen, welches nach Cohnheim in folgender Weise erhalten wird.

Man säuert frischen menschlichen Speichel, wie er durch Anfüllen der Mundhöhle mit Aetherdampf erhalten wird, mit wässriger Phosphorsäure stark an, vermischt mit Kalkwasser bis zur alkalischen Reaction und erzeugt hierdurch einen Niederschlag, welcher ausser drittel-phosphorsaurem Kalk die Eiweissstoffe und das Ptyalin hält. Derselbe giebt beim Auswaschen mit Wasser zunächst das Ptyalin ab, welches aus dem ersten Waschwasser durch Weingeist in zarten weissen Flocken gefällt und durch wiederholtes Fällen seiner wässrigen Lösung mit absolutem Weingeist von phosphorsauren Salzen befreit wird. Man wäscht mit verdünntem Weingeist, dann mit wenig Wasser und trocknet bei niedriger Temperatur. — Stickstoffhaltig, verbrennt auf Platinblech mit Geruch nach verbranntem Horn, ohne Asche zu lassen. Bildet mit Salpetersäure keine Xanthoproteïnsäure. Löst sich leicht in Wasser, durch Bleizucker und Bleiessig, nicht durch Sublimat, Chlorplatin und Gerbsäure fällbar.

Das Ptyalin erzeugt aus rohem Stärkmehl, aus Stärkekleister oder Dextrin sehr rasch Zucker. Die Umwandlung erfolgt am schnellsten bei 35°, bei 60° wird das Ptyalin wirkungslos. Sie erfolgt in neutraler, schwach saurer oder schwach alkalischer Lösung und wird, wenn sie durch etwas mehr Säure oder Alkali verloren gegangen ist, durch Neutralisiren wieder hergestellt, erst sehr viel Säure vernichtet die Wirkung ganz. Sie erfolgt um so langsamer, je weniger Ptyalin vorhanden; aber selbst sehr ptyalinreiche Lösungen wirken, wenn bereits 1,5 bis 2,5 Proc. Zucker entstanden sind, nicht eher, als bis durch Verdünnen der Zuckergehalt erniedrigt ist. Bei genügender Verdünnung erzeugt sehr wenig Ptyalin grosse Mengen Zucker, anscheinend ohne selbst verändert zu werden.

Wegen Gehalt an Ptyalin bewirkt der Speichel die gleiche Umwandlung des Stärkmehls, welche Eigenschaft mit Abscheidung des Ptyalins verloren geht. Rohe Stärke mit erneuerten Mengen Speichel bei nicht über 35° digerirt, verliert ihr Vermögen durch Jod blau zu werden, indem die Granulose des Stärkmehlkorns als Zucker gelöst wird, ein Skelett von Stärkmehlcellulose zurückbleibt. Dickflüssiger Stärkekleister wird in Berührung mit Speichel dünnflüssig. S. auch VIII, 19.

Ptyalin verändert Rohrzucker, Amygdalin und Salicin nicht. S. dagegen Städeler (VII, 865, 14). Cohnheim (*Kühne's Physiol. Chemie* 18; *Virch. Arch.* 28, 241).

Keratin oder Hornsubstanz.

Vauquelin. *Ann. Chim.* 58, 41; *N. Gehl.* 2, 222.
J. Scheerer. *Ann. Pharm.* 40, 53; *Berzel. Jahresber.* 22, 571.
van Laer. *Scheikund. Onderzoek.* 2. Stuk 75; *Berzel. Jahresber.* 23, 617.
Hinterberger. *Ann. Pharm.* 71, 70; *Lieb. Kopp* 1849, 502.
v. Bibra. *Ann. Pharm.* 96, 289; *Lieb. Kopp* 1855, 750.

Bildet als membranartiges Horngebilde die Epidermis und das Epithelium, als compactes Horngebilde die Haare, Horn, Nägel, Klauen, Federn. — Durch Auskochen dieser Substanzen mit Wasser, Weingeist und Aether zu reinigen.

Die Hornsubstanz ist verschieden gefärbt, ohne dass es gelingt, einen Farbstoff abzusondern, daher v. Bibra die Farbe durch die Structur bedingt ansieht. Sie ist hart, elastisch, erweicht in der Wärme und schmilzt.

	v. Laer.	Scherer.						v. Gorup.	Hinterberger.
	Haare.	Haare.	Nägel.	Eihülle.	Büffelhorn.	Federfahne.	Federspuhle.	Epidermis.	Epithel.	Ochsenhorn.
	Bei 120°.								Bei 120°.	100°.
C	49,70	50,24	50,30	49,98	50,86	51,78	52,06	50,20	51,63	50,65
N	17,14	17,94		16,76	17,28	17,68	17,89	17,22	16,64	16,23
H	6,36	6,69	6,82	6,61	6,71	7,11	7,21	6,78	7,11	6,67
Asche		0,3-2,0	0,5	1,3	0,7	1,8	0,7	1,0	1,17	1,9

v. Laer's Haare hielten 5 Proc., v. Gorup's Epithel hielt 2,48 Proc. S. Der Schwefelgehalt des Horngebildes ist sehr wechselnd, auch in einem und demselben Gebilde. So betrug er in der Klaue des Elenns 0,87, in der des Rehs 3,02 Proc. Menschenhaare hielten meist 4,5 Proc. Schwefel, doch sank der Gehalt bis auf 3,85 und stieg in einem Falle bis auf 8,05, letzteres bei rothem Haar, welches von anderen Individuen keinen abnormen Schwefelgehalt zeigte. v. Bibra. S. auch VIII, 467 u. 468. — Die organische Substanz der Haare und des Horns ist phosphorfrei. v. Bibra.

Die Totalhaut des Menschen hält nach Werner Schmid *(Krit. Zeitschrift* 11, 126) bei 100° 44,25 Proc. C (nach Abzug der Asche 45,5 Proc. C), 12,29 N, 6,75 H, 1,14 S, 2,81 Asche und 32,76 O, also viel weniger Kohle und Stickstoff.

Das Horngebilde liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, Wasser, Blausäure, kohlensaures Ammoniak, stinkendes Oel und lässt Kohle. — Die Haare geben mehr Schwefel und wenig Gas. Vauquelin. Federn entwickeln ein schwefelhaltiges Gas, welches sich mit Bleihyperoxyd rasch und stark erwärmt, und liefern ein Destillat, welches Pyrrol und andere flüchtige Basen hält. Williams *(Ann. Pharm.* 109, 127).

Aus Horn gefertigte Gegenstände erweichen in der Wärme und behalten die angenommene Form bei raschem Erkalten; zerknickte Federn, eine Minute in kochendes Wasser, dann bis zum völligen Erkalten in kaltes Wasser getaucht, lassen keine Spur des Zerknickens mehr erkennen. Böttger *(Polyt. Notizbl.* 1858, 16; *Lieb. Kopp* 1858, 543).

Die Oberhaut des Menschen quillt in kochendem Wasser stark auf, John. Haare sind in Wasser von 100° unlöslich. Vauquelin. Mit kaltem Wasser und Weingeist gereinigtes Haar giebt bei längerer Digestion mit Wasser bei nahezu 100° eine klebrige, fast gelatinöse, in kaltem Weingeist unlösliche Substanz ab, welche sich dem Leim ähnlich gegen Reagentien verhält. v. Bibra. Im Papinianischen Digestor mit Wasser mässig erhitzt, lösen sich Menschenhaare unter Entwicklung von Hydrothion fast ganz, die Lösung wird reichlich durch Chlor und Galläpfeltinctur, auch durch conc. Mineralsäuren gefällt und lässt beim Abdampfen eine klebrige Masse. Stärkeres Erhitzen im Digestor erzeugt Ammoniak und brenzliches Oel. Vauquelin. Haar entwickelt schon bei anhaltendem Kochen mit Wasser Hydrothion, färbt das Wasser gelb und giebt an dasselbe etwas durch Gerbsäure und Bleizucker fällbare Substanz ab. Auch bei anhaltendem Kochen unter $8\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck behält es seine Form, aber giebt an das Wasser einen grauen Bodensatz und ein rothbraunes, in Weingeist theilweis lösliches Extract ab. v. Laer.

Federfahnen lösen sich bei mehrstündigem Erhitzen mit Wasser auf 20 zur gelblichen Flüssigkeit, welche nach verbrennenden Federn riecht und Flocken absetzt. Leyer u. Köller. Auch die Substanz der Kiele löst sich im Papinianischen Topfe. Bogdanow *(Compt. rend.* 45, 688).

Im *Chlorgase* werden die Haare gelblich und erweichen zur klebrigen Masse. Vauquelin. van Laer erhielt proteïnchlorige Säure (VII, 2209). —

Braunstein oder *zweifach-chromsaures Kali* mit *Schwefelsäure* erzeugen aus Haaren, Wolle, Horn ausser anderen Producten Benzoesäure. Vohl *(Chem. Centr.* 1868, 71).

Hornsubstanz färbt verdünnte *Salpetersäure* gelb und wird bei längerer Einwirkung zur gelben Masse, die sich nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser in kochendem zur gelben gelatinirenden Flüssigkeit löst. Conc. Salpetersäure löst rasch unter Salpetergasentwicklung. Hatschett. Salpetersäure bildet mit Haar Xanthoproteïnsäure, dann eine rothbraune Lösung, welche Schwefelsäure, Oxalsäure und Zuckersäure hält. v. Laer. Auch aus Kuhhorn und Pferdehufen erhielt van der Pant *(Lieb. Kopp* 1849, 507) Xanthoproteïnsäure (VII, 2209).

Durch Kochen von Horn mit mässig verdünnter *Schwefelsäure* werden Leucin und Tyrosin, Hinterberger, auch Asparaginsäure, Kreusler *(J. pr. Chem.* 107, 240), gebildet.

Gänsefedern schwellen in heisser verdünnter Schwefelsäure zur Gallerte an und lösen sich nach längerem Kochen zur dunkelbraunen Flüssigkeit, welche beim Neutralisiren mit Kalk Ammoniak und Geruch nach flüchtigen Basen entwickelt, Tyrosin, Leucin und eine durch Bleizucker fällbare Substanz enthält. Die gleichen Produkte liefern Menschenhaare und Igelstacheln. Leyer u. Köller *(Ann. Pharm.* 83, 332).

Behandelt man Schlangenhaut abwechselnd mit kaltem Vitriolöl und mit kalter Kalilauge, wodurch die stickstoffhaltigen Substanzen gelöst werden, so bleibt eine mit Cellulose isomere Substanz zurück, welche beim Kochen mit verdünnter Säure gährungsfähigen Zucker liefert. de Lucca *(Compt. rend.* 57, 437). S. auch VII, 741.

Salzsäure färbt sich bei längerer Berührung mit Hornsubstanz braun, das Horn selbst wird entweder dunkelblau oder bräunlich purpurroth, was durch Salpetersäure in Dunkelgelb, durch Ammoniak in Orange verwandelt wird. Hatschett. Haar löst sich bei langem Kochen mit Salzsäure, nach v. Laer unter Bildung von Salmiak und Huminsäure.

Heisses wässriges *Kali* löst die Hornsubstanz unter Entwicklung von Ammoniak, aus der Lösung fällen Säuren einen in überschüssiger Säure löslichen Niederschlag. Hatschett *(Scher. J.* 6, 301). Die alkalische Lösung hält Essigsäure und entwickelt mit Säuren Hydrothion. Wird sie mit Essigsäure in Antheilen gefällt, so hält der erste graue Niederschlag mehr Kohle als der zweite gelbweisse. Scherer.

	1. Niederschlag aus Horn.	Niederschläge aus Haaren. 1.	2.
C	54,70	54,26	52,84
N	15,59	15,73	14,80
H	7,24	7,16	7,06

Der erste Niederschlag ist nach v. Laer Mulder's Proteïn, der durch Zusatz von mehr Säure fallende Bioxyproteïn. Bei verdünnter Kalilauge wird wenig Bioxyproteïn und weniger Proteïn erhalten. v. Laer. v. Bibra fand in beiden Niederschlägen (1,21 und 1,06 Proc.) Schwefel.

a. Das Bioxyproteïn ist im feuchten Zustande hellgelb, und wird beim Trocknen zu schwarzen Harzstücken. Es löst sich nicht in kaltem Wasser, wird in kochendem zur klebenden Masse und löst sich theilweis. Die Lösung in kaltem Vitriolöl ist durch Wasser, die in wässrigen Alkalien durch Säuren fällbar. Weingeist löst kein Bioxyproteïn. Hält (C = 75,12) 52,73 Proc. C, 7,04 H, 14,51 N, 25,72 O, nach v. Laer = $C^{40}N^5H^{31}O^{15}$.

b. Leitet man in die vom Proteïn durch Neutralisiren mit Salzsäure befreite Lösung Chlorgas, so fällt anfangs chlorigsaures Proteïn, später die Ver-

bindung $C^{40}N^4H^{31}O^{17}$, ClO^3 nieder. Diese Verbindung ist weissgelb, nach dem Trocknen durchscheinend, riecht nach chloriger Säure und löst sich nicht in kaltem Wasser. Kochendes Wasser scheidet eine weisse klebende Masse ab, welche sich in Essigsäure löst. Sie löst sich in Salpetersäure ohne Färbung, in Ammoniak und Kali, durch verdünnte Schwefelsäure fällbar, theilweis in wässrigem und völlig in absolutem Weingeist. v Laer.

Beim Schmelzen von Hornspänen mit *Kalihydrat*, bis sich neben Ammoniak Wasserstoff entwickelt, werden Leucin und Tyrosin, auch Essigsäure, Buttersäure und Baldriansäure gebildet. Hinterberger.

In *Essigsäure* quillt Hornsubstanz auf, ohne die Structur wesentlich zu verändern und löst sich beim Kochen. — Haare färben conc. Essigsäure gelb und werden spröde. v. Laer. Mit Aetherweingeist entfettete Haare, Nägel, Igelborsten, Epidermisschuppen von *Coluber natrix*, sowie die eiweissfreien elastischen Fasern aus der Aorta des Rindes lösen sich bei 120° fast ganz in Eisessig mit brauner Farbe. Die aus Haaren, nicht die aus anderem Material gewonnene Lösung hält Hydrothion. Die essigsaure Lösung wird durch Wasser getrübt, durch reines und kohlensaures Natron reichlich gefällt, der Niederschlag löst sich bei der aus Haaren entstandenen Lösung, nicht bei der aus elastischen Fasern in überschüssiger Natronlauge. G. Jüdell (*Tübinger medic. Unters.* 1, 438).

Das *Schleimhautepithelium* der Wallfischbarten, durch Abschaben gewonnen, mit Wasser, Weingeist und Aether gereinigt, ist zum gelbweissen staubenden Pulver zerreiblich, welches sich in kochender Salzsäure mit dunkelblauer Farbe wenig in Essigsäure löst. Aus der alkalischen Lösung fällt Essigsäure einen in überschüssiger Säure löslichen Niederschlag, dessen essigsaure Lösung Blutlaugensalz fällt. v. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 61, 49). S. oben die Analyse.

Behandelt man getrocknete rohe *Schafwolle* nacheinander mit wasserfreiem Aether, kaltem Wasser, Weingeist, Salzsäure von 0,13 Proc. und Wasser, und zieht nochmals mit Weingeist und Aether aus, so wird von löslichen Bestandtheilen freie Wollfaser erhalten, welche noch mechanisch zu entfernenden Schmutz enthalten kann. Dabei nimmt der Aether Wollfett, das Wasser Wollschweiss auf, die übrigen Flüssigkeiten entziehen noch kleine Mengen Seifen; die gereinigte Wollfaser beträgt 20 bis 50 Proc. der lufttrocknen Rohwolle. Märcker u. E. Schulze (*J. pr. Chem.* 108, 193).

Wollfaseranalysen nach Abzug von Asche.

	Scherer.	Ulbricht.	Märcker u. Schulze.		
			Mittel.	Max.	Min.
C	49,86	50,48	49,54	50,46	49,25
N	17,71		15,60	16,08	15,54
H	7,03	7,00	7,29	7,58	7,19
S		2,85—3,84	3,44	3,73	3,41
Asche	2,0	0,06—0,29	0,15	0,37	0,08

Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 53). Ulbricht (*Annalen der Landwirtschaf* 49, 138). Die Wolle hält 1,78 Proc. Schwefel, Chevreul, 0,8 bis 0,9 Proc. v. Bibra. Bei 110° getrocknete Schafwolle hält 1,3 bis 3,4, im Mittel 2,31 Proc. Schwefel und giebt davon beim Kochen mit destillirtem *Wasser* nichts ab, Brunnenwasser oder Flusswasser entziehen, wegen Gehalt an alkalischen Salzen beim Kochen einen Theil des Schwefels. Grothe. Spec. Gew. = 1,614. Grass (*Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 39). — Sie färbt sich bei 130° gelb, kräuselt sich und wird riechend, bei höherer Temperatur wird sie goldbraun, die Schuppen färben sich dunkler als der Zelleninhalt. Grothe. Bei der trocknen Destillation der Wolle werden ein stinkendes Oel, viel Hydrothion und Pyrrhol, Schwe

felkohlenstoff, kohlensaures Ammoniak, aber nur Spuren flüchtiger Basen erhalten. Williams.

Die Wolle wird durch *Salpetersäure* weniger als Seide angegriffen. Barreswil *(N. J. Pharm.* 32, 123). Sie liefert mit Salpetersäure keine Pikrinsäure, Liebig, aber Xanthoproteïnsäure. van der Pant *(Lieb. Kopp* 1849, 508). Sie wird durch conc. *Schwefelsäure* weniger leicht als Baumwolle und Leinen angegriffen, so dass bei 10 bis 15 Minuten dauernder Einwirkung letztere gelöst und ausgewaschen werden können, ohne dass die Wolle angegriffen wird. Böttger *(J. pr. Chem.* 73, 498). Befeuchtet man 1 Th. Wollenzeug mit 4 Th. Vitriolöl und 1 Wasser, so färbt es sich unter schwacher Entwicklung von schwefliger Säure röthlich, erwärmt man jetzt gelinde, so bildet es einen gleichartigen Schleim, dann eine rothe Lösung, welche, wenn sie verdünnt, anhaltend gekocht, mit Kreide neutralisirt und verdunstet wird, ein gelbliches Extract liefert. Dieses hält Ammoniaksalz, etwas Leucin, eine in Weingeist lösliche stickstoffarme und eine nicht in Weingeist lösliche Materie, letztere fällbar durch Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxydul und Gerbsäure. Bei kürzerer Einwirkung der Schwefelsäure entsteht eine stickstoffreichere, gleichfalls in Weingeist unlösliche Materie, welche äusserlich dem Tischlerleim gleicht. Braconnot *(Ann. Chim. Phys.* 12, 186; 13, 121).

Wolle löst sich in heissem wässrigen *Kali* unter Ammoniakentwicklung mit brauner Farbe, welche Lösung beim Vermischen mit Salzsäure Hydrothion entwickelt und einen braunen pechartigen, schwefel- und stickstoffhaltigen Niederschlag fallen lässt, es bleibt eine amorphe, schwefel- und stickstoffhaltige, in Weingeist lösliche Materie gelöst. Braconnot *(Ann. Chim. Phys.* 93, 268). Wässrige Aetzalkalien, kohlensaures Natron oder kohlensaures Ammoniak entziehen der Wolle einen Theil des Schwefels, auch dann nicht allen, wenn man kocht, so lange noch Schwefelmetall gebildet wird. Auch der durch Essigsäure aus der alkalischen Wolllösung gefällte Niederschlag ist schwefelhaltig. Grothe *(J. pr. Chem.* 89, 420). Dampft man die alkalische Lösung ab und destillirt, so gehen Amylamin und Butylamin über. Gr. Williams *(Chem. Gaz.* 1858, 380; *Ann. Pharm.* 109, 127).

Legt man mit *Kali* behandelte Wolle in *Kupfervitriol,* so wird sie an der Luft bronzefarben, wegen Gehalt an Schwefelkupfer. Grothe *(Anal. Zeitschr.* 3, 153).

Wässriges *Kupferoxydammoniak* löst Wolle nur beim Erwärmen vollständig. Schweizer *(J. pr. Chem.* 72, 109). Es löst nach Stefanelli *(Diegl.* 156, 225) in der Kälte keine Wolle, nach Ozonam *(Compt. rend.* 55, 863) auch in 14 Tagen nicht. — *Chlorzink* färbt bei 130 bis 150° Wolle nicht. Maumené *(Compt. rend.* 30, 447). — Wolle färbt sich in verdünnter *Pikrinsäure* dauernd gelb. Pohl *(Wien. Acad. Ber.* 9, 386; *Lieb. Kopp* 1852, 825).

Osseïn.

Fremy. *N. Ann. Chim. Phys.* 43, 51; *N. J. Pharm.* 27, 1; *Lieb. Kopp* 1854, 700.

Die organische Grundlage der Knochen. Auch in Rennthierschuhen, Hirschgeweih und Fischbein. Ueber verwandte Substanzen s. unten.

Man behandelt Knochen wiederholt mit einem Gemisch von 1 Th. Salzsäure mit 9 Th. Wasser, wäscht den Rückstand, wenn er nach einigen Tagen durchscheinend und elastisch geworden ist, mit kaltem und warmem Wasser, so lange noch Salzsäure aufgenommen wird und bis eine Probe mit kochendem Wasser eine

chlorfreie Leimlösung liefert. Er ist noch mit alkalischem Wasser, Weingeist und Aether zu waschen. So hält das Osseïn noch Spuren Asche und kleine Mengen Blutgefässe, welche beim Behandeln mit kochendem Wasser zurückbleiben.

Osseïn hält 50,4 Proc. C, 16,9 N, 6,5 H und 26,2 O. Es wird durch kochendes Wasser sehr langsam in die gleiche Gewichtsmenge Leim verwandelt; rascher wenn es aus Knochen junger Thiere dargestellt war und sehr rasch nach Zusatz kleiner Mengen Säure.

Die *Fischgräten* und die *Knochen* einiger *Wasservögel* halten neben Osseïn eine in kochendem Wasser unlösliche Materie, welche dieselbe Zusammensetzung zu besitzen scheint. Entzieht man diesen Substanzen durch kalte verdünnte Salzsäure die Kalksalze und kocht nach dem Fortwaschen der Säure mit Wasser, so löst sich das Osseïn als Leim, während ein durchscheinender elastischer Rückstand von der Form der Knochen bleibt. Fremy.

Die dem Osseïn entsprechende Substanz des *Schildkrots* hält bis zu 2 Proc. Schwefel, ferner 53,45 Proc. C, 16,35 N, 7,25 H und 22,95 O. Sie wird durch kochendes Wasser und Säuren nur sehr langsam verändert. Fremy.

Glutin oder Knochenleim.

Hatschett. *Phil. Trans.* 1800, 369; *Scher. J.* 6, 290. — Bostock. *N. Gehl.* 4, 552. — John. *Schw.* 15, 200. — Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 13, 113; *Schw.* 29, 344.
J. Müller. *Pogg.* 38, 295.
J. G. Mulder. *Pogg.* 40, 279; *Berzel. Jahresber.* 18, 640. — *Bulletin en Neerlande* 1, 23; *Berzel. Jahresber.* 19, 721. — *Scheik. Onderz.* 1, 67; *Berzel. Jahresber.* 23, 683. — *Ann. Pharm.* 46, 205; *Berzel. Jahresber.* 24, 711.
van Goudoever. *Scheik. Onderz.* 3, 251; *Ann. Pharm.* 45, 62; *Berzel. Jahresber.* 23, 681.

Thierleim, Gallerte, Gelatine, Tischlerleim. — Bildet sich beim Kochen mit Wasser aus dem leimgebenden Gewebe, das heisst aus der intercellularen Substanz (den Fibrillen) des eigentlichen Bindegewebes der Sehnen, Bänder, Fascien, Knochen nach der Ossification, der Elfenbeinsubstanz, der Zähne.

Die Faserknorpeln liefern nach J. Müller Glutin, nach Mulder (*Physiol. Chemie* 603) und Hoppe-Seyler Chondrin. S. VIII, 454. Der Leim des elastischen Gewebes zeigt einige eigenthümliche Reactionen. J. Müller. S. VIII, 453.

Schon Chevreul (*Ann. Chim. Phys.* 19, 33; *Gilb.* 70, 375) erkannte, dass bei 100° getrocknete Sehnen beim Verwandeln in Leim durch kochendes Wasser eine genau eben so grosse Menge von bei 100° getrocknetem Leim liefern, es sind also leimgebende Gewebe und Leim gleich zusammengesetzt. Dieses erweisen auch Scherer's Analysen der Bindegewebe (VIII, 458), Fremy's Analysen des Osseïns (VII, 2293) und Leims, endlich bestätigt de Bary neuerdings für Hausenblase Chevreul's Beobachtung.

Darstellung. Man erschöpft zerschlagene und gewaschene Knochen mit Salzsäure von 1,04 spec. Gew., wodurch die phosphorsauren und kohlensauren Salze entfernt werden, wäscht die zurückbleibenden Knochenknorpel mit Wasser und verwandelt sie durch

6- bis 8-stündiges Kochen mit Wasser in Leim. Die durch ruhiges Stehen in mässig erwärmten Gefässen geklärte Leimlösung noch warm auf Schiefer- oder Steinplatten ausgegossen, gesteht beim Erkalten, so dass die Tafeln zerschnitten und zuerst an der Luft, dann in der Trockenstube getrocknet werden können. — Durch directes Kochen der zerkleinerten Knochen mit Wasser, ohne vorhergehende Behandlung mit Salzsäure, wird weniger reiner Leim gewonnen. Andere Materialien zur Gewinnung reinen Glutins sind Hausenblase, Hirschhorn.

Das Bindegewebe enthält ausser den leimgebenden Fibrillen noch Kittsubstanz, elastische Fasern und Bindegewebskörperchen, deren Entfernung annähernd in folgender Weise erreicht wird. Man zerschneidet die Sehnen in sehr feine Scheiben, laugt sie wiederholt und so lange mit Wasser aus, wie dasselbe noch Albuminate aufnimmt, behandelt den Rückstand mehrere Tage im verschlossenen Gefässe mit viel Kalk- oder Barytwasser, wodurch die Kittsubstanz gelöst wird, wäscht den aufgequollenen Rückstand mit Wasser, dann mit so verdünnter Essigsäure, dass er einschrumpft, nicht aber aufquillt, und erschöpft endlich mit Wasser. Die so bleibenden Fibrillen halten noch den in Wasser und verdünnten Alkalien unlöslichen Theil der Bindegewebskörperchen, sie liefern bei längerem Sieden mit Wasser oder einmaligem Erwärmen im Papinschen Topfe auf 120°, unter Rücklassung des elastischen Gewebes, eine Leimlösung, in welcher Blutlaugensalz etwas Syntonin anzeigt. (*Kühne's Physiolog. Chemie* 355).

Leim aus Hausenblase lässt sich durch Lösen in Salzsäure und Dialyse reinigen, es bleibt auf dem Dialysator eine Gallerte, welche von Aschenbestandtheilen frei ist und nicht fault. Graham (*Ann. Pharm.* 121, 1).

Der *Tischlerleim* wird aus der thierischen Haut bereitet. Man lässt Abfälle von thierischer Haut (das *Leimgut*) gegen zwei Monate in wiederholt erneuerter Kalkmilch liegen und wäscht sie mit Wasser, durch welche beiden Operationen Haare, anhängende fleischige, blutige und fettige Theile, nach dem oben angeführten Verhalten des Bindegewebes zu schliessen, auch die Kittsubstanz entfernt werden. Nachdem der noch anhängende Kalk durch mehrtägiges Liegen an der Luft in kohlensaures Salz verwandelt ist, kocht man das Leimgut mit hinreichend Wasser, bis sich die Häute völlig gelöst haben, klärt die gewonnene Leimlösung durch Absetzen, giesst sie in passende Gefässe, in denen sie nach dem Erkalten gesteht, zerschneidet und trocknet den Leim.

Aus dünnem Leder, dem Oberleder, wird Leim erhalten, wenn man es im Papin'schen Topfe mit Kalkhydrat und Wasser kocht; Sohlleder und altes, lange aufbewahrtes Leder werden dabei nicht in Leim verwandelt. Stenhouse (*Ann. Pharm.* 104, 239).

Eigenschaften. Farblose oder gelbliche, durchsichtige oder durchscheinende, hornartige, elastische Masse, spröde und von muscheligem Bruch. Schwerer als Wasser, geschmack- und geruchlos, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben. — Linksdrehend, die Molecularrotation wird durch Erwärmen oder durch Zusatz von Natronlauge geschwächt, nicht durch Zusatz von Ammoniak. de Bary (*Tübinger medic. Unters.* 1, 73).

Berechnung nach Mulder.			Mulder.		Goudoever.	Fremy.
			a.	b.	c.	d.
26 C	156	50,00	49,31	50,03	49,22	50,0
4 N	56	17,95	18,37	18,31		17,5
20 H	20	6,41	6,55	6,64	6,72	6,5
10 O	80	25,64	25,77	25,02		26,0
$C^{26}N^4H^{20}O^{10}$	312	100,00	100,00	100,00		
Asche			5,41	0,64		

a aus Hirschhorn, b und c aus Ichthyocolla, d aus Knochen. — Der Leim hält weder Schwefel noch Phosphor, doch fand Schlieper (*Ann. Pharm.* 58, 378) in der Hausenblase 0,56 Proc., in schwefelsäurefreien und mit Aether erschöpften Knochen 0,125 Proc. Schwefel. — Bei 100° getrockneter Leim verliert nach Goudoever bei 120° 1,65 Proc. Wasser. — Beim Eintrocknen mit Bleioxyd verliert Leim kein gebundenes Wasser. Mulder.

Weder Mulder's obige Formel, noch Liebig's frühere: $C^{52}N^8H^{40}O^{20}$, noch die von Hunt (*Compt. chim.* 1850, 317; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 845) $C^{24}N^4H^{20}O^8$ sind als feststehend zu betrachten.

Zersetzungen. 1. Wässriges Glutin oder Leimgallerte *faulen* leicht, wobei die Gallerte flüssig, ammoniakalisch und übelriechend wird. Zusatz von Carbolsäure verhindert die Fäulniss (*Oesterr. Vereinszeitschr.* 1868, 477). — 2. Durch anhaltendes Kochen mit *Wasser* wird die Bindekraft des Leims und sein Vermögen, zur Gallerte zu gestehen, geschwächt, umgekehrt seine Löslichkeit in kaltem Wasser vermehrt. Die Lösung von Hausenblase in heissem Wasser, im zugeschmolzenen Rohr mehrere Wochen der Siedhitze ausgesetzt, dann abgedampft, lässt einen hygroskopischen braunen terpenthinartigen Rückstand, welcher sich leicht in kaltem Wasser löst, nur zum Theil durch Weingeist fällbar. Auch der gefällte Theil liefert mit Wasser keine Gallerte. Gmelin. Diese Veränderung erfolgt bei 140° fast augenblicklich, auch bei Gegenwart von nur sehr wenig Wasser; bei niedrigen Temperaturen ist weit mehr Wasser erforderlich, aber sehr verdünnte Leimlösungen verlieren schon bei zwölfstündigem Erwärmen auf 50° das Vermögen zu erstarren. Kühne (*Lehrbuch der phys. Chemie* 356). — 55 Stunden mit Wasser gekochter, nicht mehr gestehender Tischlerleim hält bei 120° 48,85 Proc. C, 6,56 H, 17,36 N; 100 Stunden mit Wasser gekocht hält er nach dem Ausziehen mit Weingeist und Trocknen bei 120° 49,18 Proc. C, 6,74 H, in beiden Fällen der Formel $2C^{26}N^4H^{20}O^{10}$ + Aq entsprechend. Goudoever. — 3. Bei der *trocknen Destillation* des Leims werden die VII, 2201 angegebenen Produkte erhalten. — 4. Leim erweicht im *Feuer*, krümmt und bläht sich auf, entwickelt nach verbrannten Federn riechenden Dampf und entflammt sich wenig.

5. Mit etwas Kalilauge versetztes wässriges Glutin verschluckt durchgeleitete *ozonisirte Luft*, färbt sich vorübergehend violettroth und lässt, wenn nach beendigter Einwirkung des Ozons mit Schwefelsäure neutralisirt und verdunstet wird, ausser schwefelsaurem Kali ein braunes amorphes Extract, welches mit Horngeruch verbrennt, durch Weingeist in amorphen gelben Flocken fällbar ist und weder Glutin, Chondrin, noch Albuminate enthält. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 125, 220). Bei Abwesenheit von Kali wird Leim nicht angegriffen. Gorup-Besanez (*Ann. Pharm.* 110, 102). Gegen Schönbein (*Ann. Pharm.* 89, 294).

6. Erhitzt man 2 Th. Leim in einer Retorte mit 8 Th. *zweifach-chromsaurem Kali*, 15 Th. *Vitriolöl* und 50 Th. Wasser bis zum eintretenden Schäumen, so wird ein saures trübes Destillat erhalten, welches Blausäure, Ameisensäure, Essigsäure, Baldriansäure und Benzoesäure, Valeronitril (V, 618) und Valeroacetonitril (V, 620), endlich ein farbloses dickes, nach Zimmt riechendes Oel hält. Schlieper (*Ann. Pharm.* 59, 1). Guckelberger (*Ann. Pharm.* 64, 39) erhielt dieselben Produkte wie aus Caseïn (VII, 2254), doch lieferte Leim verhältnissmässig viel Ameisensäure und Baldriansäure, wenig Bittermandelöl. Froehde (*J. pr. Chem.* 79, 303; 80, 344; *Lieb. Kopp* 1860, 568) erhielt auch Acetonitril und Propionitril, das zimmtartig riechende Oel ging an der Luft oder beim Kochen mit Kali in Froehde's Collinsäure, $C^{12}H^4O^4$, über. Das Auftreten von Blausäure bemerkte schon Persoz (*Compt. rend.* 13, 141; *J. pr. Chem.* 26, 53). — Auch bei der Oxydation mit *Braunstein* und *Schwefelsäure* verhält sich Leim wie Caseïn, nur dass er kein oder sehr wenig Propylaldehyd bildet. Guckelberger.

7. *Chlorgas*, durch eine wässrige Lösung des Leims geleitet, fällt denselben vollständig in weissen, biegsamen, zähen Fäden, welche in der Hitze oder mit Vitriolöl Chlorgas entwickeln, sich in Alkalien unter Bildung von Chlormetall, in heisser Salpetersäure oder Essigsäure lösen und beim Erkalten niederfallen, in kochendem Wasser und Weingeist unlöslich sind. Thénard (*Mém. d'Arcueil* 2, 38). Beim Einleiten von Chlorgas in Leimlösung bekleiden sich die Gasblasen mit weissem Schaum, welcher sich zu aufschwimmenden Flocken vereinigt; dabei wird die Flüssigkeit vorübergehend milchig, scheidet am Boden eine halbdurchsichtige Gallerte ab und hält Salzsäure. a. Die niederfallende Gallerte hält 80,3 Proc. Leim, 19,7 ClO^3. — b Die aufschwimmenden Flocken sind weiss, zähe und halten im feuchten Zustande auf 75 Proc. Leim 25 Proc. ClO^3. Sie verlieren schon bei gewöhnlicher Temperatur viel chlorige Säure und bräunen sich bei 100°. Bei 30 bis 40°, dann bei 100° getrocknet, werden sie zur weissen, geruchlosen, zerreiblichen Masse von constanter Zusammensetzung (s. unten), unlöslich in Wasser und Weingeist. Ihre Lösung in Ammoniakwasser entwickelt Stickgas und lässt beim Verdunsten Salmiak und Leim, welcher noch die Zusammensetzung und die Eigenschaften des angewandten zeigt. Mulder (*Bullet. en Neerlande* 1839, 153; *Berzel. Jahresber.* 19, 729).

Mulder (C = 75,54).

C	46,66	46,25
N	15,59	
H	5,90	5,81
O	23,37	
ClO^3	8,48	8,47

Aus Fischleim, mochte derselbe 55 oder 100 Stunden mit Wasser gekocht sein, erhielten Mulder u. van Goudoever beim Behandeln mit Chlor eine Verbindung bei 110° mit 43,16 Proc. C, 5,65 H, 13,23 ClO^3. S. auch Mulder (*Ann. Pharm.* 46, 205; *Berzel. Jahresber.* 24, 711).

8. Mischt man 1 Th. Leimpulver mit 2 Th. *Vitriolöl*, so zeigt sich die Flüssigkeit nach 24 Stunden noch ungefärbt, versetzt man

jetzt mit 8 Th. Wasser und kocht 5 Stunden unter Ersatz des Verdunsteten, so werden Leimsüss, Leucin, eine stickstoffarme, durch Gerbsäure fällbare Materie und Ammoniaksalz gebildet. Braconnot. Kocht man Fischleim einige Tage mit verdünnter Schwefelsäure, so entstehen schwefelsaures Ammoniak und gährungsfähiger Zucker. Gerhardt (*Traité* 4, 509). — 8. Rauchende *Salpetersäure* löst Leim unter Entwicklung von Stickgas, wenig Salpetergas und Kohlensäure und erzeugt Oxalsäure, Aepfelsäure und Talg. Scheele. Sehr verdünnte Salpetersäure löst ohne Salpetergasentwicklung zur gelben Flüssigkeit, welche kurz vor dem Eintrocknen verpufft. Hatschett. Durch Erhitzen von Leim mit gleichviel Wasser und $^1/_5$ Salpetersäure von 36° B. bis zum Aufbrausen und durch Erkälten wird Dumoulin's flüssiger Leim erhalten (*Compt. rend.* 35, 444; *J. pr. Chem.* 58, 59). — Leim wird durch Kochen mit wässriger *Jodsäure* nicht zerlegt. Millon.

9. In gleicher Weise wie Salpetersäure benehmen auch andere Säuren dem Leim das Vermögen, beim Erkalten zu gelatiniren. a. Conc. Essigsäure löst in Wasser erweichten Leim und benimmt ihm die Eigenschaft zu gelatiniren, nicht die beim Eintrocknen zu leimen. — b. Lässt man Leim in kalter wässriger Oxalsäure aufquellen und erwärmt vorsichtig, bis die Masse beim Erkalten flüssig bleibt, schüttelt mit kohlensaurem Kalk bis zur Entfernung aller Oxalsäure und filtrirt, so wird eine neutrale geschmacklose Lösung erhalten, welche nicht leicht fault. Sie ist Carey-Lea's *Metagelatin*.

10. Leim bildet beim Kochen mit *Kalilauge* viel Leimsüss und weniger Leucin. Mulder (*J pr. Chem.* 16, 290). — Oxydirt sich beim Erhitzen mit *Kalium* oder *Natrium* langsam und verkohlt ohne Lichtentwicklung. Gay-Lussac u. Thénard.

11. Ein Stück Leim, welches man in saures *salpetersaures Quecksilberoxyd* einlegt, röthet sich allmählich und löst sich zur schön rothen Flüssigkeit, welche beim Kochen dunkler, durch chlorsaures Kali schmutzig gelb wird. *Salpetersaures Quecksilberoxydul* löst den Leim beim Kochen mit gelber Farbe. So verhält sich auch Metagelatin. Carey-Lea (*Sill. Am. J.* (2) 40, 81; *J. pr. Chem.* 97, 58). Niclès (*J. Pharm.* (4) 3, 152) glaubt die Röthung durch anhängendes Eiweiss bedingt. Vergl. VII, 2207.

Verbindungen. Aus den Häuten alter Thiere bereiteter Leim quillt in kaltem Wasser zu einer weichen, klebrigen, durchscheinenden Masse auf, ohne sich viel zu lösen; aus den Häuten junger Thiere, den Füssen, Sehnen, der Hausenblase bereiteter löst sich schon in grösseren Mengen kalten Wassers ganz oder grösstentheils. Mit warmem Wasser bildet der Leim schnell eine vollständige Lösung, welche beim Erkalten zur wasserhellen Gallerte gesteht, falls der Leim wenigstens $^1/_{150}$ ausmachte. — Das Gestehen sehr verdünnter Leimlösungen wird durch starkes und anhaltendes Schütteln verhindert, so dass die erkaltete Lösung einen Syrup bildet. Kühne. Hausenblasenleim behält nach dem Auskochen mit Weingeist und dem Trocknen bei 125° seine Löslichkeit in heissem Wasser, Leim aus Hirschhorn löst sich nach dieser Behandlung nicht wieder. Mulder.

Salzsäure, Essigsäure und andere *verdünnte Säuren* lösen den Leim ohne Zersetzung, HATSCHETT, und bewirken in seiner wässrigen Lösung keine Fällung. J. MÜLLER. In sehr kleiner Menge dem Wasser zugesetzt, bewirken sie die Lösung des Leims schon in der Kälte. KÜHNE. Leimlösungen werden durch *Hydriodsäure*, nicht durch *Jod* oder *Jodsäure* gefällt. VAUQUELIN.

Nach GRAHAM's Weise im Dialysator gereinigter Leim vereinigt sich mit Colloïdsäuren, daher ihn GRAHAM als Colloïdbase bezeichnet. So fällt beim Eintropfen von *Metaphosphorsäure* in wässrigen Leim eine halbdurchsichtige, weiche, elastische, faserigfeste Masse nieder, welche dem Fibrin gleicht und auf 100 Th. Leim 3,6 Th. Säure hält. GRAHAM.

GRAHAM's colloïdale *Kieselsäure* scheidet aus überschüssigen Leimlösungen weisse Flocken, welche sich nicht beim Auswaschen zersetzen, nicht faulen und auf 100 Th. Kieselsäure etwa 92 Th. Leim halten. Durch Zusatz von Leimlösung zu überschüssiger Kieselsäure wird eine Verbindung mit 100 Th. Kieselsäure auf 56 Th. Leim erhalten. GRAHAM (*Ann. Pharm.* 121, 40).

Heisses wässriges *Kali* und *Natron* lösen Leim ohne Entwicklung von Ammoniak zur braunen, nicht durch Säuren fällbaren Flüssigkeit. HATSCHETT. — *Aetzkalk* und *phosphorsaurer Kalk*, VAUQUELIN (*J. Phys.* 85, 127), lösen sich in Leimwasser.

Wird nicht durch *Alaun*, auch nicht durch ein Gemisch von Alaun und Kochsalz gefällt. J. MÜLLER. Mit Alkali versetzter Alaun fällt eine Verbindung von Leim und basisch-schwefelsaurer Thonerde. — Auch salzsaure *Zirkonerde* fällt Leim. BERZELIUS.

Leim bildet mit wässriger *Chromsäure* ein dunkelgelbes Coagulum, welches sich beim Erhitzen löst. HÜNEFELD (*J. pr. Chem.* 9, 30). Mit chromsaurem Kali gemischte Leimlösung wird durch das Licht zur unlöslichen gelben Masse.

Wässriger Leim erzeugt mit *Einfach-Chlorzinn* grosse braune Flocken, GMELIN, und bildet beim Digeriren mit Chlorzinn Ammoniak, SCHENK u. CHAPMAN (*Chem. Centr.* 1868, 311); er fällt *Bleizucker* nicht, J. MÜLLER, er trübt *Bleiessig* stark und gesteht damit nach einigen Stunden zur festen weissen Masse. GMELIN. Nach HEINTZ (*Zoochemie* 747) wird Bleiessig nicht gefällt.

Wässriger Leim fällt *schwefelsaures Eisenoxyd* nicht, käuflicher Tischlerleim erzeugt nach einigem Stehen einen Niederschlag, welcher sich beim Erwärmen löst. J. MÜLLER. Conc. Hausenblaselösung gesteht mit schwefelsaurem Eisenoxyd zur Gallerte, welche sich bei mässigem Erwärmen löst und beim Kochen rothgelbe Flocken abscheidet. Diese halten bei 120° 44,65 bis 48,51 Proc. Eisenoxyd, 11,96 und 11,85 SO^3. MULDER.

Mit Kalilauge vermischter Leim löst *Kupferoxydhydrat* mit violetter Farbe. LASSAIGNE (*J. Chim. méd.* 18, 260). Beim Vermischen mit *Kupfervitriol* bildet Leim eine grüne klare Flüssigkeit, welche

durch Aetzkali violett wird und aus welcher das Kupfer nicht oder nur in Verbindung mit organischer Substanz fällbar ist. MITSCHERLICH (*Pogg.* 40, 129). Die alkalische Lösung wird beim Kochen hellroth, ohne Kupferoxydul abzuscheiden. HOPPE-SEYLER. Vergl. VII, 2207).

Wässriger Leim fällt nach JOHN, ORFILA u. A. das *Chlorquecksilber* in weissen käsigen Flocken, welche sich nach J. F. SIMON (*Pogg.* 40, 311) in überschüssigem Leim und nach ORFILA bei jedesmaligem Erhitzen lösen. Der Niederschlag ist zähe, nicht filtrirbar. KÜHNE.

Leimlösung fällt nach BOSTOCK schwach das nicht zu verdünnte *Dreifach-Chlorgold*; sie erzeugt nach Ed. DAVY (*Schw.* 31, 350) und J. MÜLLER mit *schwefelsaurem Platinoxyd* einen braunen zähen Niederschlag, nach GMELIN und J. MÜLLER mit *Zweifach-Chlorplatin* gelbweisse Flocken, worauf völliges Gerinnen eintritt; sie fällt *Chloriridium*. CHEVREUL. — Angesäuerter Knochenleim erzeugt mit *Platincyankalium* einen dicken Niederschlag, welcher zur zähen fadenziehenden Flüssigkeit zerfliesst, sich beim Verbrennen wie Schwefelcyanquecksilber aufbläht und Kohle lässt. SCHWARZENBACH (*Ann. Pharm.* 133, 193).

Der Leim löst sich nicht in *Weingeist, Aether, flüchtigen* und *fetten Oelen* und wird durch Weingeist aus der wässrigen Lösung gefällt. Leim aus Hausenblase löst sich leichter als gewöhnlicher Leim in verdünntem Weingeist. J. MÜLLER.

Wässriger Leim wird gefällt: durch *Carbolsäure*, GRAHAM, durch *Hämatoxylin* (VII, 1214), besonders bei Gegenwart einer Säure, CHEVREUL, durch ein Gemisch von *Gallussäure* und *Gummi*. PELLETIER. Seine Lösungen werden weder durch arabisches Gummi noch durch arabinsaures Kali gefällt, aber nach GRAHAM's Weise im Dialysator gereinigte *Arabinsäure* (VII, 639) fällt aus in derselben Weise gereinigtem Leim Oeltropfen, welche beim Stehen zur fast farblosen Gallerte, bei 25° bereits wieder flüssig werden. Die Gallerte lässt sich ohne Zersetzung auswaschen, aber löst sich etwas in reinem Wasser und reichlicher in Leimlösung. Sie hält 83,5 Proc. Wasser und, wenn sie mit überschüssiger Arabinsäure bereitet ist, auf 100 Th. Arabinsäure 59 Th. Leim. GRAHAM (*Ann. Pharm.* 121, 56).

Gallengerbsäure erzeugt mit Leim einen weissen undurchsichtigen Niederschlag, welcher sich bei überschüssigem Leim in der Wärme wieder löst, bei vorwaltender Gerbsäure nicht verschwindet, sondern sich zur grauen, sehr elastischen Haut vereinigt. In beiden Fällen bläut das Filtrat stark die Eisenoxydsalze. PELOUZE (*J. Chim. méd.* 10, 261). Die aus Gerbstoff und Leim entstehende braune zähe biegsame Materie ist nicht fäulnissfähig, in Alkalien löslich, sie wird durch Magnesia und auch durch Bleioxyd, welche den Gerbstoff aufnehmen, zersetzt, so dass sich der Leim wieder in Wasser löst. DAVY, LÖPER.

Bildet mit *Eichengerbsäure* nach Mulder zwei Verbindungen. a. Wird Leim zu überschüssiger Eichengerbsäure getropft, so erfordern 100 Th. Leim 134 bis 135,6 Th. Eichengerbsäure, der Niederschlag hält 52,34 Proc. C, 3,83 H, 7,84 N. — b. Tropft man umgekehrt Eichengerbsäure in überschüssigen Leim, so hält der Niederschlag auf 100 Leim 85,2 Säure und 51,93 Proc. C, 5,06 H, 9,63 N. Mulder.

Chondrin.

J. Müller. *Pogg.* 38, 295; *Ann. Pharm.* 21, 277; *J. pr. Chem.* 10, 488.
J. G. Mulder. *Natur. u. Scheik. Arch.* 1837, 3, 480; *Berz. Jahresber.* 18, 642. — *Natur. u. Scheik. Archief* 1838, 163; *Berz. Jahresb.* 19, 722; *Pogg.* 44, 440; *J. pr. Chem.* 15, 190. — *Scheikund. Onderzoek.* 1, 68; *Berzel. Jahresber.* 23, 687.
Vogel jun. *J. pr. Chem.* 21, 426; *Berzel. Jahresber.* 21, 542.
J. Scherer. *Ann. Pharm.* 40, 49; *Berzel. Jahresber.* 22, 568.
G. D. Schröder. *Ann. Pharm.* 45, 52; *Berzel. Jahresber.* 23, 688.
F. Hoppe. *J. pr. Chem.* 56, 129; *Lieb. Kopp* 1852, 695.

Knorpelleim. Von J. Müller vom Glutin unterschieden. — Bildet sich bei anhaltendem Kochen mit Wasser aus den permanenten Knorpeln, den Knochenknorpeln vor der Ossification, der Cornea des Auges. S. VIII, 451.

Umwandlung des Chondrins in Glutin. Vogel und nach ihm A. Friedleben (*Zeitschr. für wissensch. Zoologie von Siebold u. Kölliker* 10, 20; *Lieb. Kopp* 1859, 623) beobachteten, dass hyaline Knorpel nach mehrtägigem Liegen in verdünnter Salzsäure und dem Auswaschen sich schon bei 1- bis 2-stündigem Kochen mit Wasser auflösen, welche Lösung dann nicht die Chondrinreactionen, sondern nach Friedleben die Glutinreactionen zeigt. Aber M. Wilkens (*Zeitschr. für wissensch. Zoologie* 10, 467; *Lieb. Kopp* 1860, 592) wies nach, dass hierbei keine Umwandlung von Chondrin in Glutin statt hat; Friedleben's Lösung zeigt allerdings mit Essigsäure, Alaun und schwefelsaurem Eisenoxyd nicht die Reactionen des Chondrins, aber sie zeigt auch nicht die der Glutinlösungen, sie fällt Galläpfelaufguss nicht, trübt Bleizucker und fällt Bleiessig. C. Trommer (*Virchow's Arch.* 19, 554; *Lieb. Kopp* 1860, 593) erhielt mit Knorpeln, welche mit verdünnter Säure behandelt waren, die Glutinreactionen, aber als alle Säure mit Hülfe von Ammoniak entzogen war, die des Chondrins. Eine Umwandlung von Chondrin in Glutin ist also nicht anzunehmen, wie auch während der Verknöcherung keine solche, sondern eine Verdrängung des chondrogenen Knorpels durch die osteoïde Bindesubstanz eintritt. S. auch C. Bruch (VIII, 457). Zu demselben Resultat gelangt auch M. Schultze (*J. pr. Chem.* 83, 162). Vorausgehende Behandlung der Knorpel mit Kalilauge bei 45 bis 50° veränderte die Reactionen des Chondrins, ohne dass sie mit denen des Glutins übereinstimmend wurden, namentlich wurde das Chondrin dieser Knorpel durch Sublimat nicht fällbar, obgleich es sich gegen Gerbsäure, Essigsäure, Oxalsäure und Alaun wie Glutin verhielt. Durch vorausgegangene Behandlung der Knorpel mit Säuren verlor das Chondrin die Fällbarkeit durch Essigsäure, Oxalsäure, Alaun, Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxyd und Kupfervitriol, aber auch die durch Sublimat und theilweise die durch Gerbsäure. Uebrigens giebt M. Schultze die Reactionen des Chondrins nicht übereinstimmend mit J. Müller an.

Der hyaline Knorpel des im Wachsthum begriffenen Hirschgeweihs liefert bei sechsstündigem Kochen Glutin, wird der ungelöst gebliebene Antheil noch 20 Stunden gekocht, so hält die Lösung Glutin und Chondrin. Ein vollständig

in Verknöcherung übergegangenes junges Geweih lieferte nur Glutin. Also ist bei der Verknöcherung an die Stelle des chondrogenen ein kollagenes Gewebe getreten, wenn auch meist die ausgewachsenen Geweihe noch Reste nicht metamorphosirten Knorpels halten. Lieberkühn *(Müller's Archiv* 1862, 702). S. auch Hoppe *(Virch. Arch.* 5, 171).

Darstellung. Man kocht Rippenknorpel $^1/_2$ Stunde mit Wasser, wodurch sich die Knorpelhaut zum Theil ablöst und aufrollt, zum anderen Theil mit dem Messer ablösbar wird, zerkleinert die so gereinigten Knorpel, zieht sie einige Stunden mit kaltem Wasser aus und kocht sie mit hinreichend Wasser eine Stunde unter 2 bis 3 Atmosphären Druck, wodurch der Knorpel meist gelöst wird. Die bei 100° filtrirte Flüssigkeit wird verdunstet, worauf man den Rückstand durch Decantiren mit kaltem Wasser wäscht, trocknet, zerreibt und mit Weingeist auskocht. So hält das Chondrin im Mittel noch 6,4 Proc. Asche. Hoppe.

Soll aschenfreies Chondrin erhalten werden, welches sich aber sehr schwer in kochendem Wasser löst, so fällt man die obige heiss filtrirte Flüssigkeit mit Essigsäure, wäscht den Niederschlag, trocknet und kocht mit Weingeist aus. Hoppe.

Vogel kocht Rippenknorpel 48 Stunden mit Wasser, Mitscherlich kocht 24 Stunden und fällt mit Weingeist, wodurch das Chondrin als weisse, zähe Masse erhalten wird.

Eigenschaften. Fast farblose, durchsichtige, in dickeren Schichten hellbraune, harte und sehr spröde Masse. Sehr hygroskopisch. Verliert das letzte Wasser erst bei 120° sehr langsam, Hoppe; nach dem Trocknen bei 100° gehen bei 120° noch 2,33 Proc. Wasser fort. Schröder.

Linksdrehend, $[\alpha]j$ für die mit etwas Natronlauge versetzte, nicht ganz $^1/_{10}$ Proc. haltende Lösung = 213°5, Verdünnung mit gleichviel Wasser steigert die Molecularrotation auf 281°. J. de Bary *(Tübinger medic. chem. Untersuch.* 1, 71).

	Mulder. Bei 130°.	Scherer. Bei 100°. a.	b.	Schröder. Bei 120°.
C	49,27	50,21	49,09	49,30
N	14,50	14,91	14,40	
H	6,63	6,96	7,09	6,61
O	29,60	27,92	29,42	
Asche	6,37	6,6	1,6	8,51

Nach Mulder *(Physiol. Chem.* 340) $10(C^{32}N^4H^{26}O^{14})+S$. — Mulder's Chondrin hielt noch 0,38 Proc. Schwefel. Verdeil *(Ann. Pharm.* 58, 320) bestimmte den Schwefelgehalt der Knorpel (nach Abzug des als Schwefelsäure vorhandenen) zu 0,651 Proc., aber bei der Umwandlung der Knorpel in Chondrin entwickele sich viel Hydrothion. Im Chondrin fand M. Wilkens *(Zeitschr. für wissensch. Zoologie von Siebold u. Kölliker* 10, 467; *Lieb. Kopp* 1860, 592) im Mittel 0,518 Proc. Schwefel. — Scherer analysirte nicht fertig gebildetes Chondrin, sondern (a) gereinigte Rippenknorpel und (b) Cornea. Die Asche ist überall in Abzug gebracht.

Zersetzungen. 1. Verliert bei anhaltendem Kochen mit *Wasser* die Fähigkeit beim Erkalten eine Gallerte zu bilden und wird dann

auch in kaltem Wasser löslich, welche Lösung die Reactionen unverändert zeigt. Noch länger fortgesetztes Kochen erzeugt Flocken, welche sich in Alkalien, nicht in Wasser, Weingeist und Aether lösen. Hoppe. — 2. Bei der Oxydation mit *Chromsäure* wird Blausäure, aber keine Ameisensäure oder Essigsäure gebildet. Hoppe. — 3. Zertheilt man Chondrin in seinem Maass *Vitriolöl*, so löst es sich bei mehrtägigem Stehen zur schleimigen schwarzen Flüssigkeit, welche wenn sie verdünnt und gekocht wird, Kohle abscheidet, ein in Weingeist lösliches, braunes, zähes Extract und Leucin liefert; Glycin wird nicht erhalten. Hoppe. Auch R. Otto (*Krit. Zeitschr.* 11, 630) erhielt kein Glycin. — 4. *Chlorgas*, welches man in wässriges Chondrin leitet, erzeugt einen weissen Niederschlag, welcher beim Trocknen meergrün und hart wird, bei 100° 45,48 Proc. C, 6,09 H, 13,71 N, 7,21 Cl und 26,88 O hält, also $C^{32}H^{26}N^4O^{14}Cl$. Er liefert beim Behandeln mit Alkalien unverändertes Chondrin. Schröder. — 5. Mit verdünnter Salzsäure gereinigte Rippenknorpel bilden beim Kochen mit rauchender *Salzsäure* gährungsfähigen Zucker. G. Fischer u. Boedeker (*Ann. Pharm.* 117, 111). S. auch Schiff (*Ann. Pharm.* 119, 256). Der aus Chondrin entstehende Zucker ist linksdrehend, vom Traubenzucker und Linksfruchtzucker verschieden. de Bary. Boedeker (*Schmidt's Jahrb. der ges. Medic.* 90, 150) beschrieb früher den Zucker als *Chondroïtsäure*. — 6. Erzeugt beim Schmelzen mit 2 Th. *Kalihydrat* viel Oxalsäure, etwas Leucin und eine nicht flüchtige organische Säure, deren Kalksalz krystallisirt. — Conc. wässriges Alkali löst Chondrin unter heftiger Ammoniakentwicklung, welche beim Kochen bald schwächer wird, aber erst spät ganz aufhört, aus der Lösung wird ein syrupartiges Extract mit Glycin erhalten. Verdünnte wässrige Alkalien verhindern die Bildung der Chondringallerte und zersetzen es allmählich unter Ammoniakentwicklung, ohne Glutin zu bilden. Hoppe. — Durch Kochen von Chondrin mit *Barythydrat* wird kein Glycin gebildet. R. Otto.

Verbindungen. Getrocknetes Chondrin quillt in kaltem *Wasser* auf sein 11- bis 12-faches Volum zur undurchsichtigen Masse auf, es löst sich in kochendem Wasser langsamer als Glutin, welche Lösung beim Erkalten zur Gallerte gesteht. Hoppe. Durch Weingeist frisch gefälltes Chondrin löst sich in kaltem Wasser. Mitscherlich.

Aus wässrigem Chondrin fällen Essigsäure und die meisten anderen *Säuren* Niederschläge, welche sich bei Anwendung von Essigsäure nicht im Ueberschuss lösen. J. Müller. Vogel.

Kohlensäure, in wässriges Chondrin geleitet, erzeugt anfangs verschwindende, dann bleibende Flocken, welche sich in Ammoniak, nicht in Salzsäure lösen, endlich wird alles Chondrin gefällt. Der Niederschlag zerfliesst beim Erwärmen oder auf dem Filter zur klebrigen Flüssigkeit, welche sich wie gelöstes Chondrin verhält. Er entwickelt mit Salzsäure Kohlensäure, ist also wohl eine lose Verbindung von Kohlensäure mit Chondrin. Vogel.

Phosphorige Säure und *Phosphorsäure* fällen aus Chondrinlösung im Ueberschuss der Säure löslichen Niederschlag; *Pyrophosphorsäure* fällt, ohne wieder zu lösen. Vogel.

Der durch sehr wenig *Schwefelsäure* entstehende Niederschlag löst sich im kleinsten Ueberschuss. Vogel. Warmes wässriges Chondrin wird beim Einleiten von *schwefliger Säure* milchig trübe und scheidet Chondrin als klebenden Niederschlag ab, bei längerer Einwirkung tritt Zersetzung unter Bildung von Ammoniaksalzen ein. Hoppe.

Salzsäure, Hydriodsäure, Salpetersäure fällen und lösen wieder. Vogel. *Salpetrige Säure* fällt Chondrinlösung und erzeugt später Xanthoproteïnsäure. Hoppe. *Arsensäure* fällt, ohne wieder zu lösen. Vogel.

Der durch *Essigsäure* in Chondrinlösung entstehende Niederschlag ist feinkörnig, auch in viel überschüssiger Essigsäure unlöslich, aber löslich in kohlensaurem Kali, auch in viel Kochsalz, viel essigsaurem Kali oder Natron. Müller. Der Niederschlag ist essigsäurefrei, er besteht aus mikroskopischen durchsichtigen Kugeln, welche beim Kochen der Flüssigkeit schmelzen, sich als Gallerte an die Gefässwand hängen und erst dann von der Flüssigkeit getrennt werden können. Hoppe. Oxalsäure, Milchsäure, Weinsteinsäure und andere organische Säuren verhalten sich wie Essigsäure. Vogel. Hoppe.

Alaun und *schwefelsaure Thonerde* fällen wässriges Chondrin vollständig in dichten, weissen Flocken, welche leicht zusammenballen, sich nicht in heissem Wasser, aber im überschüssigen Fällungsmittel, auch in viel Kochsalz, viel essigsauren Alkalien lösen. J. Müller. — *Bleizucker* erzeugt einen in mehr Bleizucker unlöslichen Niederschlag. Müller.

Der durch *schwefelsaures Eisenoxyd* entstehende Niederschlag löst sich nicht im überschüssigen Fällungsmittel, aber in der Hitze. Müller. Er hält bei 120° 6,81 bis 8,10 Proc. Fe^2O^3, 5,48 SO^3, 87,07 Chondrin. Mulder.

Aus überschüssigem wässrigen *Kupfervitriol* fällt Chondrin beim Umschütteln verschwindenden Niederschlag; auch der beim Eintropfen von Kupfervitriol in wässriges Chondrin entstehende grüne Niederschlag löst sich anfangs beim Umschütteln und wird erst bei mehr Kupfervitriol bleibend. Er ist dann in Salzsäure, nicht in Essigsäure löslich. Lösung und Niederschlag zeigen den Kupferoxydlösungen gegenüber verändertes Verhalten gegen Agentien, so dass das Kupfer erst nach Zerstörung der organischen Substanz nachweisbar ist. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 129).

Wässriges Chondrin wird gefällt durch *Chlorquecksilber*, *Galläpfelaufguss*, nicht durch *salpetersaures Silberoxyd*. Die salzsaure Lösung ist nicht durch rothes *Blutlaugensalz* fällbar. Müller.

Eichengerbsäure erzeugt einen nicht filtrirbaren Niederschlag. MULDER.

Wird durch *Weingeist* in weissen dichten Fäden gefällt. MULDER.

Fibroïn.

ROARD. *Ann. Chim.* 65, 44.
MULDER. *Pogg.* 37, 594; 39, 498; 40, 289.
STÄDELER. *Ann. Pharm.* 111, 12; *J. pr. Chem.* 78, 169; *Chem. Centr.* 1859, 705; *N. J. Pharm.* 36, 229; *Repert. Chim. pure* 1, 569; *Lieb. Kopp* 1859, 598.
A. VOGEL jun. *N. Repert.* 8, 1; *Chem. Centr.* 1859, 527; *Lieb. Kopp* 1859, 598.
E. CRAMER. *Unters. der Seide u. des thierischen Schleims*, Zürich 1863; *J. pr. Chem.* 96, 76; *Chem. Centr.* 1866, 1; *Lieb. Kopp* 1864, 628; 1865, 653. — *Züricher Vierteljahrsschr.* 9.
BOLLEY. *J. pr. Chem.* 108, 364.

Seidenstoff. Seidenfaserstoff. Seidenfibrin. — Sericin, SCHLOSSBERGER.

Vorkommen. In der Seide. Die weisse rohe Seide hält Fibroïn, Leim, wenig Wachs und flüchtiges Oel, die gelbe auch Farbstoff. ROARD. MULDER glaubte auch Eiweiss, 24 bis 25 Proc. betragend, zu finden, was STÄDELER bezweifelte und CRAMER widerlegte. Zerschneidet man frische Seidencocons, entfernt die noch lebenden Puppen und zieht mit Wasser von 40 bis 50° aus, so hält die Flüssigkeit Seidenleim, aber kein Albumin, da sie auch nach Zusatz von Essigsäure nicht beim Kochen gerinnt und nicht durch Blutlaugensalz gefällt wird. CRAMER.

Der in den Schläuchen der Seidenraupe befindliche Saft, welchen die Seidenraupe beim Einspinnen austreten lässt und welcher an der Luft zu Seide erhärtet, ist nach BOLLEY weiches Fibroïn, welches beim Spinnen oberflächlich in Seidenleim übergeht. Entfernt man von den in weingeistiger Essigsäure bewahrten Schläuchen die leicht abziehbare Haut und kocht den harten elastischen Inhalt 12 Stunden mit Essigsäure, so werden 8,14 Proc., bei 20-stündigem Kochen mit Wasser 1,71 Proc. gelöst, der ungelöste Rückstand zeigt die Zusammensetzung des Fibroïns. BOLLEY (*Züricher Mittheil.*; *J. pr. Chem.* 93, 347).

Der frische Seidensaft ist bernstein- bis goldgelb, durchsichtig, zähe; er löst sich in Wasser zur neutralen goldgelben Flüssigkeit, welche beim Kochen ohne zu gerinnen aufschäumt, beim Stehen zur zitternden Gallerte erstarrt und sich beim Kochen nicht wieder völlig klärt. Die Lösung ist in der Hitze fadenziehend, sie scheidet auf Zusatz von einem Tropfen Säure flockiges Gerinnsel ab, welches sich in mehr Säure nicht auflöst; sogleich mit viel Säure versetzt, bleibt sie klar, aber erstarrt nach einigen Stunden zur Gallerte. Die Lösung färbt sich beim Kochen mit conc. Salzsäure schmutzigviolett, sie wird durch Natronlauge nicht verändert und entwickelt nach dem Kochen damit durch Salzsäure kein Hydrothion; sie wird nicht gefällt durch Kalkwasser, Chlorquecksilber, Silbersalpeter und Blutlaugensalz; Bleizucker und Kupfervitriol erzeugen eine Gallerte, Gerbsäure fällt zähe Flocken. LUDWIG (*N. Br. Arch.* 54, 142; *Ann. Pharm.* 68, 366; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 936).

Die gleichen Bestandtheile wie die Seide von *Bombyx mori* hält auch die Seide des chinesischen Eichenspinners, die Jama-may-Seide des Handels. BOLLEY.

Das Gespinnst einheimischer Bombyxraupen verhält sich wie Seide. SCHLOSSBERGER. Die Herbstfäden halten 15,25 Proc. Fibroïn, auch Eiweiss (vergl. oben), Gallerte, Cerin und festes Fett. MULDER (*Pogg.* 39, 498). Die Spinnenfäden verhalten sich wie Fibroïn. SCHLOSSBERGER (*Ann. Pharm.* 110, 245).

Darstellung. 1. Man kocht rohe Seide mit conc. Essigsäure und wäscht den ungelösten Theil, so lange er noch saure Reaction zeigt. MULDER. — 2. Man zieht gelbe Rohseide im Papin'schen Digestor 6 Mal nach einander jedes Mal 2 bis 3 Stunden lang mit Wasser von 133° aus, entfernt die Seidenleim haltenden Auszüge, befreit den Rückstand durch Behandeln mit starkem Weingeist von Farbstoff und durch Aether von kleinen Mengen Fett. So liefert Seide 66 Proc. Fibroïn. CRAMER. — 3. Man übergiesst gelbe Rohseide mit kalter Natronlauge von 5 Proc., presst nach 18 Stunden die Lösung ab, wäscht die farblos gewordene Seide mit reinem, dann noch mit salzsäurehaltigem Wasser, 1 Th. rauchender Salzsäure auf 20 Th. Wasser haltend, endlich wieder mit reinem Wasser und trocknet den 42 bis 50 Proc. betragenden Rückstand. STÄDELER.

Eigenschaften. Farblos. Der entschälten Seide ähnlich, auch bei mikroskopischer Betrachtung, aber leicht zu zerreissen und nach STÄDELER zu zartem Pulver zerreiblich. Schwerer als Wasser.

	Bei 125-130°.		MULDER.	STÄDELER.	CRAMER.		VOGEL jun.	BOLLEY.	
					a.	b.		a.	b.
30 C	180	48,77	47,83	48,60	48,39	48,06	49,99	47,08	48,50
5 N	70	18,97	17,36	18,89	18,40	18,21	19,03	17,70	18,89
23 H	23	6,24	6,54	6,40	6,51	6,02	6,88	7,20	6,58
12 O	96	26,02	28,27	26,11	26,70	27,71	24,10	27,02	26,03
$C^{30}N^5H^{23}O^{12}$	369	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

So nach CRAMER, nach MULDER $C^{78}N^{12}H^{63}O^{32}$, nach VOGEL $C^{48}N^8H^{38}O^{17}$. — Hielt meist noch etwa 0,3 Proc. Asche und Spuren Schwefel. BOLLEY's Fibroïn a. war den Schläuchen der Seidenraupe entnommen und durch Auskochen mit Wasser gereinigt, b. aus Jama-may-Seide dargestellt. CROOCKEWIT's Analyse *Ann. Pharm.* 48, 49.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der *trocknen Destillation* viel kohlensaures Ammoniak, brenzliches Oel und Wasser und lässt voluminöse Kohle. — Erweicht beim Erhitzen, *verbrennt* mit Horngeruch und hellblauer Flamme und lässt viel Kohle. — 2. Löst sich beim Erhitzen mit *Wasser* auf 133° und selbst auf 170° nur in kleiner Menge, in grösserer, wenn es vorher längere Zeit an der *Luft* gelegen hatte; aus der Lösung fällt Weingeist einen weissen Niederschlag, welcher mit Wasser keine Gallerte bildet. CRAMER. — 3. Löst sich in *Salpetersäure* bis auf Flocken und bildet beim Erwärmen Oxalsäure. MULDER. Aus der salpetersauren Lösung fällt Ammoniak einen gelben Körper, welcher nach der Formel $C^{48}N^6H^{38}O^9$ zusammengesetzt ist. A. VOGEL. — 4. Warme *Phosphorsäure* löst Fibroïn mit brauner Farbe; kalte conc. *Salzsäure* löst es rasch zur farblosen Flüssigkeit, welche beim Erwärmen braun, MULDER, schön violett wird. CRAMER. — 5. Löst sich in kaltem *Vitriolöl* zur hellbraunen dicken Flüssigkeit, welche beim Erwärmen roth wird, verkohlt und schweflige Säure entwickelt. Aus der schwefelsauren, mit Wasser ohne Fällung mischbaren Lösung fällt Kalilauge in mehr Kali lös-

liche Flocken, Galläpfelaufguss reichlichen weissen Niederschlag. Mulder. — Kocht man Fibroïn mit einem Gemenge von 1 Maass Vitriolöl auf 4 Maass Wasser, so löst es sich leicht und erzeugt (in 8 bis 10 Stunden) Tyrosin (5—8 Proc. des Fibroïns betragend, Städeler) und Leucin, Hinterberger u. Waltenberger (*Wien. Acad. Ber.* 11, 450), auch Spuren Ammoniak, durch Kupferoxydkali nachweisbaren Zucker und besonders bei langem Kochen Leimsüss. Städeler. Cramer. — 6. Giebt bei längerem Erhitzen mit concentrirter *Essigsäure* etwa 6 Proc. seines Gewichtes an die Säure ab, welche beim Verdunsten als amorphes braunes Extract, nur zum Theil wieder in Wasser löslich, zurückbleiben; der in Essigsäure unlösliche Theil zeigt die Zusammensetzung des Fibroïns unverändert. Cramer. Fibroïnpulver löst sich bei mehrstündigem Kochen mit Essigsäure vollständig, Städeler, nicht gepulvertes Fibroïn löst sich bei 170°. Cramer. Aus der essigsauren Lösung fällt Ammoniak wenig voluminösen Niederschlag.

Die beim Auskochen der vorher mit Wasser, Weingeist und Aether erschöpften Seide mit starker Essigsäure in Lösung gehende Substanz ist Mulder's *Seideneiweiss*, welches ferner beim Auskochen von Seide mit Wasser, Abdampfen und Ausziehen des Rückstandes mit kochendem Wasser und Weingeist ungelöst bleibt. Es ist zerreiblich, schwerer als Wasser, mit Horngeruch und Flamme verbrennlich, wobei 11 Proc. Asche bleiben, nach deren Abzug es 53,01 Proc. C, 15,23 N, 7,27 H und 24,49 O hält. Es löst sich in warmer Salzsäure, in Essigsäure zu einer durch Blutlaugensalz grün fällbaren Flüssigkeit, in wässrigem Ammoniak, Kali und Natron, durch Säuren fällbar. Mulder.

7. Fibroïn bildet beim Erwärmen mit Stücken *Kalihydrat* Oxalsäure. Mulder.

Verbindungen. Nimmt beim Ueberleiten von trocknem *Salzsäuregas*, dann von Luft bei 14° um 7,46 Proc. an Gewicht zu, aber giebt die Salzsäure leicht wieder ab. Mulder. — Nimmt 1,76 Proc. trocknes *Ammoniak* auf. Mulder. — Löst sich nicht in wässrigem *Ammoniak*, verdünntem *reinen* oder *kohlensauren Kali*; die durch kalte concentrirte oder durch kochende verdünnte Kalilauge erhaltene Lösung ist durch Wasser und durch verdünnte Säuren fällbar, wobei sich das Fibroïn in Fäden, Mulder, in voluminösen Flocken, Cramer, ausscheidet.

Seide löst sich schnell in warmem wässrigen *Chlorzink*, langsam in kaltem verdünnten zum klebrigen Syrup, aus welchem Wasser weissen, im überschüssigen Ammoniak löslichen Niederschlag fällt. Die mit wässriger Salzsäure verdünnte Lösung verliert in Graham's Dialysator alles Chlorzink und lässt eine klare geschmacklose Lösung, nach dem Eintrocknen einen goldgelben Firniss. Die conc. Lösung wird im Dialysator zum faden, nicht zinkfreien Kleister, welcher zum trocknen zerbrechlichen Glase eintrocknet, sich beim Erhitzen röthet und mit Geruch nach verbrannter Seide zersetzt. Er bläht sich mit Kalilauge auf, wird durch Schwefelsäure nicht verflüssigt, löst sich feucht, nicht aber nach dem Trocknen in Essigsäure. J. Persoz (*Compt. rend.* 55, 810; *Chem. Centr.* 1863, 165).

Zweifach-Chlorzinn färbt Seide nicht. Maumené (*Compt. rend.* 30, 447; *Lieb. Kopp* 1850, 691).

In wässrigem *Nickeloxydulammoniak*, Schlossberger, und in wässrigem *Kupferoxydammoniak*, Schweizer, quellen rohe wie

ausgekochte Seide schnell und stark auf und lösen sich bald. Die Nickeloxydullösung ist gelbbraun, die Kupferoxydlösung blauviolett, beide Lösungen sind nicht fällbar durch Salze der Alkalien, durch Zucker und Gummi; Säuren fällen farblose Flocken, welche sich in überschüssiger Säure lösen, Salmiak färbt die Nickeloxydullösung blauviolett. Lösungen beider Oxyde in kohlensaurem Ammoniak lösen Seide nicht. Schlossberger (*Ann. Pharm.* 107, 26; 108, 62). S. auch Ozanam (*Compt. rend.* 55, 833).

Seide, welche man mit *salpetersaurem Kupferoxyd*, dann mit Natronlauge benetzt, färbt sich violett und löst sich zugleich mit Kupferoxyd mit blauer, bei überschüssiger Seide violetter, carmoisin- oder blutrother Farbe. Vogel u. Reischauer (*N. Repert.* 8, 529; *Chem. Centr.* 1860, 301; *Lieb. Kopp* 1860, 566).

Seide färbt sich in *Pikrinsäurelösung* ächt gelb. Pohl (*Wien. Acad. Ber.* 9, 386; *Lieb. Kopp* 1852, 825). — Fibroïn löst sich nicht in *Weingeist* und *Aether*.

Anhang zu Fibroïn.

Seidenleim.

Mulder's *Seidengallerte.*

Man kocht Rohseide 3 Stunden mit Wasser, presst ab, fällt mit Bleiessig, zerlegt den ausgewaschenen Niederschlag unter heissem Wasser mit Hydrothion, engt das Filtrat ein und versetzt es mit wenig Weingeist, so dass etwas Leim und damit auch suspendirtes Schwefelblei, sowie die meisten Salze gefällt werden. Aus dem farblosen Filtrat fällt man den Leim durch mehr Weingeist und kocht ihn mit Weingeist und Aether aus. Cramer. Mulder's Seidengallerte wird durch Auskochen von Seide mit Wasser, Abdampfen, Ausziehen des Rückstandes mit Weingeist und Aether, Auflösen in warmem Wasser, Filtriren und Verdunsten erhalten. Bolley lässt Jama-may-Seide 24 Stunden in kalter Salzsäure von 2 Proc. liegen, wäscht die Säure fort und mit ihr die Mineralbestandtheile, kocht anhaltend mit Wasser, engt ein, versetzt das erkaltete Filtrat mit wenig Weingeist, kocht und filtrirt heiss. Aus dem Filtrat fällt mehr Weingeist den Seidenleim in Flocken.

Weisses geruchloses und geschmackloses Pulver oder durchsichtige leimartige Masse.

	Bei 125 bis 130°.		Cramer. Mittel.	Bolley.
30 C	180	44,67	44,32	44,29
5 N	70	17,62	18,30	18,64
25 H	25	6,21	6,18	5,81
16 O	128	31,50	31,20	31,26
$C^{30}N^5H^{25}O^{16}$	303	100,00	100,00	100,00

Nach Abzug von 1,25 Proc. Asche. Hielt noch Spuren Schwefel. — Mulder's Analysen mit Substanz, welche 2 bis 5,2 Proc. Asche hielt, ergaben 44,6 bis 48,5 Proc. C, 16,1 und 18,9 N.

Erweicht beim *Erhitzen*, bläht sich mit Geruch nach verbrennendem Horn auf und lässt Kohle mit Asche. Cramer. — Die Lösungen in *Vitriolöl* und in

Phosphorsäure verkohlen beim Erhitzen, die in *Salpetersäure* entwickelt Salpetergas und bildet Oxalsäure. Mulder. Kocht man Seidenleim anhaltend mit verdünnter *Schwefelsäure*, so werden Tyrosin (5 Proc. des Leims betragend), Leucin und Serin (*Suppl.* 685) gebildet. Cramer. Mulder glaubte Zucker erhalten zu haben, aber scheint das süss schmeckende Serin dafür angesehen zu haben. — Aus dem wässrigen Leim fällt *Chlorwasser* Flocken, welche sich an der Luft röthen und in Weingeist lösen, Roard; *Jod* verändert die Lösung nicht. Mulder.

Quillt beim Uebergiessen mit *Wasser* auf und löst sich leichter als gemeiner Leim in heissem Wasser; Lösungen, welche 6 Proc. halten, erstarren beim Erkalten zur festen Gallerte, welche durch Essigsäure, Kali oder Natron wieder flüssig wird.

Die wässrige Lösung wird durch verdünnte *Säuren* und durch wässrige *Alkalien* nicht verändert, sie wird durch viele *Metallsalze*, namentlich durch Alaun, schwefelsaure Thonerde, Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxyd, Bleizucker (gegen Mulder), Bleiessig, Kupfervitriol, Chlorquecksilber (gegen Mulder), salpetersaures Quecksilberoxydul, Silbersalpeter und Zweifach-Chlorplatin gefällt, welche Niederschläge sich meist im überschüssigen Fällungsmittel oder beim Erhitzen lösen. Cramer. Die mit Essigsäure versetzte Lösung wird durch *gelbes* oder *rothes Blutlaugensalz* nicht gefällt, Cramer; sie erzeugt nach Mulder mit gelbem Blutlaugensalz schön grünen, in Wasser löslichen Niederschlag. — *Galläpfelaufguss* und *Gerbsäure* fällen aus dem wässrigen Leim reichliche weisse Flocken.

Seidenleim löst sich nicht in kochendem *Weingeist* von 0,829 spec. Gew. Roard. Seine wässrige Lösung wird durch Weingeist und *Aether* gefällt. Cramer. Löst sich nicht in *flüchtigen* und *fetten Oelen*. Mulder.

Der *Farbstoff der gelben rohen Seide* ist rothbraun, als Pulver grüngelb, harzartig; er schmilzt bei 30° und riecht stark wegen Gehalt an flüchtigem Oel. Wird durch Chlor in ein festes weisses Wachs verwandelt, durch Vitriolöl oder conc. Salzsäure geschwärzt, durch schweflige Säure wenig entfärbt. Seine conc. Lösungen werden am Lichte in einigen Tagen gebleicht. — Löst sich nicht in Wasser, wenig in kaltem, etwas mehr in heissem wässrigen Ammoniak, Kali und Natron, reichlicher in heissem Seifenwasser; in 8 bis 10 Th. Weingeist. Roard.

Mulder (*Pogg.* 37, 610) erschöpft die Seide nacheinander mit kochendem Wasser und kochendem absoluten Weingeist, dampft diesen ab und erkältet wiederholt, wo sich Cerin in Flocken abscheidet. Die Mutterlauge wird zur Trockne verdampft und mit nicht zu conc. Kalilauge behandelt, wobei Fett und Harz aufgelöst werden, der Farbstoff als schön rothe Masse zurückbleibt, welche sich in Weingeist, Aether, flüchtigen und fetten Oelen löst.

Gelbe rohe Seide wird unter Zerstörung des Farbstoffs gebleicht, wenn man sie einige Stunden bis Tage in einem Gemenge von Schwefligsäuregas und Luft oder Sauerstoff dem Sonnenlichte aussetzt; im Dunkeln verschwindet die Farbe sehr langsam. Schönbein (*J. pr. Chem.* 89, 321).

Der Farbstoff der Jama-may-Seide löst sich in kochendem salzsäurehaltigen Weingeist mit grüner Farbe und scheidet sich beim Einengen der mit Ammoniak und Oxalsäure ausgefällten Lösung in grünen Tropfen aus. Diese lösen sich mit blaugrüner Farbe in Aether bis auf einen gelben Rückstand, von dem sich bei wiederholtem Verdunsten der ätherischen Lösung noch mehr erzeugt. Bolley.

Schwammsubstanz.

Posselt. *Ann. Pharm.* 45, 192.
Croockewit. *Ann. Pharm.* 48, 43.
Schlossberger. *Ann. Pharm.* 108, 64; *Chem. Centr.* 1859, 77.
Städeler. *Ann. Pharm.* 111, 16; *Chem. Centr.* 1859, 705; *Lieb. Kopp* 1859, 598.

Schwammstoff. — Die organische Substanz der Badeschwämme. — Das Schwammgewebe besteht aus einem Maschennetz, welches durch runde, solide erscheinende Fäden von $^1/_{40}$ Millim. Dicke, das *Spongin* Städeler's, gebildet und an den jüngeren Stellen von einer zarten, flockigen, verfilzten Materie überzogen ist; diese bedingt den Zusammenhang und findet sich weniger reichlich an den älteren Gewebstheilen. Sie wird durch salzsäurehaltiges Wasser nicht verändert, durch Natronlauge von 5 Proc. rasch gelöst, während die Fäden noch nach 24 Stunden erhalten sind. Städeler.

Der Badeschwamm lässt sich durch Ausklopfen, Zerschneiden, Zerreiben und Absieben des Sandes, dann durch Auskochen mit salzsäurehaltigem und reinem Wasser (Aether und Weingeist, Posselt) reinigen, aber hält dann noch 3,59, Posselt, 3,7 Proc. Asche. Croockewit.

Schwammanalysen.

	Posselt. Mittel.	Croockewit. Mittel.
C	48,42	46,46
N	16,15	16,15
H	6,29	6,31
O	29,14	
	100,00	

Croockewit fand auch 1,09 Proc. Jod (welches aber aus dem angewandten Kali stammen könnte, Städeler), 0,50 S, 1,90 P, er giebt die Formel $C^{39}N^6H^{31}O^7$ und hält Spongin für einerlei mit Fibroïn, aber verbunden mit Phosphor, Schwefel und Jod. Auch Schlossberger, welcher die Verschiedenheit des Spongins vom Fibroïn darlegte, fand im völlig ausgewaschenen Schwamm Phosphor, Schwefel, Jod, etwas Chlor und Eisen.

Badeschwamm verliert bei 200° seine Elasticität, ohne dadurch zerreiblich zu werden oder sich weiter zu verändern; zersetzt sich bei weiterem *Erhitzen* ohne zu erweichen unter Ausgabe von widrigem Geruch, kohlensaurem Ammoniak und wenig Wasser und lässt Kohle mit im Mittel 3,5 Proc. Asche. Posselt. — Wird durch mehrstündiges Kochen mit *Wasser* nicht verändert und bildet keinen Leim. Posselt. Städeler. — Bildet beim Kochen mit *Salpetersäure* von 1,3 spec. Gew. eine farblose Lösung. Städeler. Mässig verdünnte Salpetersäure löst einen Theil und lässt den Rest als gelbe, weiche, schlüpfrige Masse zurück, unlöslich in kochendem Wasser, unter starkem Aufschwellen mit goldgelber Farbe in Ammoniakwasser, mit schön rother Farbe in Kalilauge leicht löslich. Posselt. — Löst sich in *Vitriolöl* beim Erwärmen mit schwach brauner Farbe, Städeler; die Lösung ist nicht durch Wasser (Ammoniak, Posselt) und Kalilauge, aber durch Gallusaufguss fällbar. Croockewit. Giesst man das dunkelgefärbte Vitriolöl vor der völligen Lösung ab, so ist der Rückstand nach dem Auswaschen mit Wasser brüchig geworden, doch nicht löslich in kochendem Wasser. Posselt. — Kocht man zerschnittenen Badeschwamm vorher mit verdünnter Salzsäure und mit Natronlauge von 5 Proc. ausgezogen mit 1 Maass Vitriolöl und 4 Maass Wasser, so löst er sich und bildet bei zehnstündigem Kochen Leucin und Glycin, Spuren Ammoniak, aber durchaus kein Tyrosin. Städeler. — Conc. *Salzsäure* löst den Schwamm langsam, aber fast ganz, ohne sich blau zu färben, die (auch beim Kochen farblose, Städeler) Lösung ist nicht fällbar durch Ammoniak, Blutlaugensalz oder Chlorquecksilber. Posselt. — Kalte verdünnte Mineralsäuren und conc. *Essigsäure* bewirken keine Veränderung.

Der Badeschwamm wird durch wässriges *Ammoniak* nicht verändert. — Löst sich in kalter verdünnter *Natronlauge* nicht oder sehr langsam, leicht in kochender. Städeler. Concentrirtere kalte und leichter noch warme Kalilauge lösen mit gelber Farbe unter Ammoniakentwicklung, welche auch be

längerem Kochen nach bereits erfolgter Lösung fortdauert; dabei färbt sich die Lösung roth, wird dick und zähe, sie ist kaum durch Säuren fällbar, aber entwickelt dabei Hydrothion und Kohlensäure. Posselt. In der alkalischen Lösung erzeugen Säuren bisweilen einen Niederschlag und essigsaures Kupferoxyd im Filtrat einen zweiten; behandelt man die nochmals filtrirte Lösung mit Hydrothion und neutralisirt sie mit Kalilauge, so fällen Bleizucker und darauf Ammoniak die Lösung noch weiter. Croockewit.

Barytwasser löst den Schwamm erst beim Kochen mit vorübergehend rother, dann gelber Farbe, behandelt man diese Lösung mit Kohlensäure, beseitigt den kohlensauren Baryt, welcher wenig organische Substanz hält, fällt a. mit Bleizucker und zerlegt den Niederschlag mit Hydrothion, so bleibt beim Verdunsten des Filtrats ein brauner Rückstand, dessen wässrige Lösung durch Gallustinctur, nicht aber durch Chlorquecksilber oder Blutlaugensalz gefällt wird. Dieser Rückstand ist unlöslich in Weingeist. — b. Die vom Bleiniederschlage abfliessende Flüssigkeit durch Schwefelsäure von Baryt und Blei befreit, lässt beim Verdunsten eine braune zerfliessliche Masse, durch Weingeist weiter zu scheiden. — c. Der in Weingeist unlösliche Theil liefert beim Digeriren mit Bleiglätte eine Bleiverbindung, welche sich nach dem Abdampfen nicht mehr völlig in Wasser löst; sie hält 17,50 Proc. Bleioxyd, nach Abzug desselben im Mittel 45,8 Proc. C, 14,8 N, 6,3 H und 33,1 O. — d. Der in Weingeist lösliche Theil giebt gleichfalls ein lösliches Bleisalz mit 17,04 Proc. PbO, in der organischen Substanz desselben 46,2 Proc. C, 5,8 N, 6,3 H und 41,7 O haltend. Seine Lösung ist fällbar durch Gallustinctur, nicht durch Blutlaugensalz und Bleiessig. Posselt.

Die durch Digeriren mit Kalilauge erhaltene, mit Salzsäure neutralisirte dunkelbraune Schwammlösung wird beim Einleiten von *Chlorgas* farblos und scheidet zähen Schaum ab, welcher sich als weisse käseartige Masse absetzt; dieselbe ist chlorhaltig und nach dem Trocknen goldgelb. Croockewit. — Mit Salzsäure, aber nicht mit Natronlauge behandelte Schwammsubstanz schrumpft beim Liegen in wässrigem *Kupferoxydammoniak* in 20 bis 30 Stunden sehr zusammen, wird leicht zerreiblich, auch sind die Fäden stark angegriffen. Städeler. Schlossberger (*Krit. Zeitschr.* 1860, 426). Gegen Natronlauge und Kupfervitriol verhält sich die Schwammsubstanz wie Fibroïn. Vogel u. Reischauer. Ueber das Verhalten gegen rothe Farbstoffe s. Boettger (*J. pr. Chem.* 91, 246).

Conchiolin.

Fremy. *Compt. rend.* 39, 1052; *N. J. Pharm.* 27, 5; *J. pr. Chem.* 64, 257; *Pharm. Centr.* 1855, 68 u. 129. Ausführl.: *N. Ann. Chim. Phys.* 43, 96; *Lieb. Kopp.* 1854, 710.

Schlossberger. *Ann. Pharm.* 98, 99; *Chem. Centr.* 1856, 487; *J. pr. Chem.* 68, 162; *Lieb. Kopp* 1856, 714. — *Krit. Zeitschr.* 1860, 424; *Lieb. Kopp* 1860, 570.

Vorkommen. In einigen Muschelschalen. In der hornartigen Axe der Gorgonen findet sich eine ähnliche Substanz, welche 49,4 Proc. C, 16,8 N, 6,3 H und 27,5 O hält. Fremy. Vergl. VII, 843.

Bleibt beim Behandeln der Muschelschalen mit Salzsäure als glänzender filziger Rückstand, welcher sich nicht in Wasser, Weingeist und Aether löst, beim Kochen mit Wasser keinen Leim liefert und nur sehr langsam durch conc. Säuren oder Alkalien gelöst wird. Derselbe hält 50,0 Proc. C, 17,5 N, 5,9 H und 26,6 O; wird er mit Salzsäure bei Luftzutritt behandelt, so entsteht nicht die blaue Färbung, welche Albuminate erzeugen. Fremy.

Der beim Uebergiessen von Austerschalen mit sehr verdünnter Salzsäure bleibende Rückstand lässt sich durch Abschlämmen mit viel Wasser in zwei

Materien scheiden, deren eine braune derbe Häute, die andere weisse oder graue Flocken bildet. Beide gehören auch verschiedenen Schichten der Schale an: die Flocken der innersten oder Perlmutterschicht und der zwischen den Lamellen der Schale eingelagerten Kreideschicht; die Häute den braunen harten Schuppen der Schale. Schlossberger.

Die *braunen Häute* sind nach dem Waschen und Trocknen graugelb, fast undurchsichtig und zeigen bei miskroskopischer Betrachtung eine braune amorphe Grundsubstanz mit vielen, meist regelmässig rhombischen farblosen Stellen. Sie lösen sich nicht in überhitztem Wasser, nicht in kochender Essigsäure, nicht in Weingeist und Aether. In kaltem Vitriolöl quellen sie auf, werden weich und durchsichtig, lösen sich beim Erhitzen mit gelber Farbe und verkohlen erst später. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird als einziges krystallisirbares Zersetzungsprodukt Leucin erhalten. — Salpetersäure färbt die Häute erst beim Erwärmen rein gelb und löst sie beim Kochen mit brauner Farbe. — Conc. Kalilauge, mit welcher man die Häute kocht oder wochenlang stehen lässt, färbt sich gelbbraun und löst etwa 46 Proc., den Rest äusserlich unverändert zurücklassend; Rückstand und Lösung zeigen folgendes Verhalten. a. Der *Rückstand* ist etwas blasser braun, nach dem Trocknen ein graugelbes Pulver, welches 50,7 Proc. C, 16 bis 16,7 Proc. N, 6,5 H, keinen Schwefel aber noch 1 Proc. Mineralstoffe enthält. Es verkohlt beim Erhitzen mit Horngeruch ohne zu schmelzen, wird beim Schmelzen mit Kalihydrat unter Ammoniakentwicklung vorübergehend rostgelb und löst sich dann in Säuren zur gelben Flüssigkeit. — b. Die *alkalische Lösung* ist nicht durch Säuren und nach dem Uebersättigen mit Essigsäure wenig durch Blutlaugensalz fällbar; wird sie mit Kohlensäure gesättigt und verdunstet, so giebt der Rückstand an Weingeist ein gelbe stickstoffhaltige Materie ab.

Die *weissen Flocken* werden nur in kleiner Menge erhalten. Sie lösen sich in kochender starker Kalilauge mit brauner Farbe, werden durch Säure nicht gefällt und verhalten sich überhaupt dem in Kali löslichen Theil der braunen Häute ähnlich. Schlossberger.

Byssus der Acephalen. — Hält nach Leuckart (*Wiegmann's Arch.* 1855 25) Chitin (VII, 843). Kocht man Byssus der *Pinna nobilis* wiederholt mit 20-proc. Kalilauge aus, so lange sich dieselbe noch färbt, so bleiben braun aufgequollene schleimige Fäden, die beim Auswaschen wieder das ursprünglich Ansehen des Byssus annehmen und nach dem Trocknen mürbe und brüchig erscheinen. Die so gereinigte Substanz zeigt folgendes Verhalten. Sie wird durch verdünnte Säuren nicht verändert, durch starke Salpetersäure langsam strohgelb gefärbt, dann zur gelben Flüssigkeit gelöst, aus der Gerbsäure und Bleiessig nach dem Neutralisiren mit Ammoniak Niederschläge fällen. Beim Kochen mit verdünnter Salzsäure werden die Wurzeltheile brüchig, die Enden der Fäden röthlichbraun, nach dem Trocknen fast kupferglänzend, nach zehn Minuten langem Kochen ist unter unvollständiger Lösung der Fäden eine braune Lösung entstanden. Vitriolöl verändert die Substanz anfangs nicht und färbt sich dann lebhaft roth, ohne auch nach Wochen sie aufzulösen. Alkalische Wasser stellt die braune Farbe wieder her. Erhitztes Vitriolöl löst zur schwarzbraunen Flüssigkeit, nach dem Neutralisiren durch Gerbsäure reichlich fällbar. Verdünnte Schwefelsäure löst bei 120° die Substanz theilweis und verkohlt den Rest. Jodtinctur verändert sie nicht, Zusatz von Vitriolöl bewirkt rothbraune Färbung. Diese Substanz verkohlt beim Erhitzen ohne zu schmelzen wie Chitin aber hält 13,5 bis 13,9 Proc. Stickstoff (12,2 bis 12,6 Proc., als der Byssus mit kochender Kalilauge, dann noch mit Essigsäure und Wasser behandelt war) ist also vom Chitin und Conchiolin verschieden. Sie wird durch Schmelzen mit Kalihydrat völlig zerstört und färbt sich dabei lebhaft rostgelb. Schlossberger (*Ann. Pharm.* 98, 109).

Hyalin.

A. Lücke. *Virch. Arch.* 19, 189.

Von Lücke entdeckt, von Hoppe-Seyler *(Handb.* 159) benannt. Bildet die derben elastischen structurlosen Häute der Mutterblasen der Echinococcen, welche bei jüngeren Individuen milchweiss und undurchsichtig, bei älteren oder abgestorbenen gallertartig und durchsichtig sind.

Die durch Waschen mit Wasser und Weingeist gereinigten Häute sind nach dem Trocknen zerreiblich, und halten die jüngeren 15,8, die älteren 0,29 Proc. Asche, welche nicht entfernt wurde.

Nach Abzug von Asche.

	Junge Blasen.	Alte Blasen.
C	43,53 bis 44,58	44,87 bis 45,72
N	4,29 „ 4,65	5,11 „ 5,21
H	6,53 „ 6,90	6,40 „ 6,73

Hyalin der alten Blasen löst sich im Papinianischen Topfe bei 150° in *Wasser* zur klaren Flüssigkeit, welche beim Abdampfen einen in kaltem Wasser leicht löslichen Rückstand lässt. Diese Lösung ist fällbar durch Bleizucker, Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxyd und Weingeist, nicht durch Chlorwasser, Sublimat, Silbersalpeter, Blutlaugensalz und Gerbsäure. Hyalin der jungen Blasen liefert bei 150° eine trübe Lösung und einen fadenziehenden Rückstand, beim Abdampfen bleibt ein nur in kochendem Wasser schwierig löslicher Rückstand. — Verdünnte *Salzsäure* färbt das Hyalin bei längerem Stehen violett, kochende conc. Salzsäure und rauchende *Salpetersäure* lösen es ganz, verdünnte *Schwefelsäure* löst es theilweis. Lässt man Hyalin mit Vitriolöl übergossen stehen und tropft die Mischung in kochendes Wasser, oder kocht man längere Zeit mit verdünnter Schwefelsäure, so werden Rechtstraubenzucker und durch Weingeist fällbare stickstoffhaltige Flocken gebildet. Die Menge des erhaltenen Zuckers schwankte bei Hyalin junger Blasen von 20,9 bis zu 50 Proc., das alter Blasen lieferte 24,5 und 43 Proc. Zucker.

Hyalin der alten Blasen löst sich nur unvollständig bei längerem Kochen mit *Kalilauge*, das der jungen Blasen färbt die Lauge dabei citron- oder grüngelb.

Löst sich nicht in *Wasser*, *Weingeist* und *Essigsäure*.

Neorsin. — Findet sich zu 90,26 Proc. in den essbaren Schwalbennestern von Java und hält 54,81 bis 55,05 Proc. C, 7,06 H, 11,65 N. Mulder *(Nat. en Scheikund. Archief* 1838, 172; *Berzel. Jahresber.* 19, 720).

Lecithin.

Liebreich. *Ann. Pharm.* 134, 29: *Chem. Centr.* 1865, 666; *Lieb. Kopp* 1865, 647.

Hoppe-Seyler. *Tübinger medic. Unters.* 1, 140; Ausz.: *Analyt. Zeitschr.* 5, 422; *Lieb. Kopp* 1866, 744. — *Tübinger medic. Unters.* 1, 215; *Chem. Centr.* 1868, 136; *Lieb. Kopp* 1867, 774.

Diakonow. *Tübinger medic. Unters.* 1, 221; *Chem. Centr.* 1868, 138. — *Med. Centralbl.* 1868, 2; *Chem. Centr.* 1868, 140. — *Medicin. Centr.* 1868, 97; *Chem. Centr.* 1868, 169. — *Medicin. Centr.* 1868, 434; *Chem. Centr.* 1868, 515. — *Tübinger medic. Untérs.* 1, 405.

Strecker. *Krit. Zeitschr.* 11, 437; *Chem. Centr.* 1868, 516; ausführl.: *Ann. Pharm.* 148, 77.

Nachdem das Vorkommen phosphorhaltiger organischer Verbindungen im Thierkörper bereits früher (s. VII, 1387) erwiesen war, stellte Liebreich als *Protagon* ein lecithinhaltiges Gemenge dar, als dessen Spaltungsprodukt er das Cholin (S. 1175) erkannte. Gestützt auf Versuche von Parke u. Hoppe-Seyler, erkannte Diakonow das Protagon als ein Gemenge von Cerebrin (VII, 1384) und Lecithin, welches letztere er rein darstellte und untersuchte.

Vorkommen. Im Eidotter, Gobley (VII, 1389), Diakonow, und zwar ganz oder theilweise als Vitellin, in Verbindung mit Albumin. Hoppe-Seyler. Im Gehirn, ausserdem wahrscheinlich überall im Thierkörper und in Pflanzen verbreitet. Liebreich.

S. über das Vorkommen im Blut, L. Hermann (*Müller's Arch.* 1866, 33; *Krit. Zeitschr.* 9, 250), G. Jüdell (*Tübinger medic. Unters.* 1, 386), in der Milch, Tolmatscheff (*das.* 1, 272). Hoppe-Seyler (*das.* 1, 140; 1, 162; 1, 215) fand Lecithin im thierischen Samen, reichlich in den electrischen Organen des Torpedo, im Maiskorn, in der Hefe, den Augen der Rosen, im Caviar und nimmt seine Gegenwart überall da an, wo Protagon in der unten angegebenen Weise, oder wo phosphorhaltige Fette (VII, 1387 und 1391) gefunden wurden.

Die von H. Köhler (*Virch. Arch.* 45, 265; *Chem. Centr.* 1867, 406 und 1022; *Lieb. Kopp* 1867, 809) aus Gehirn dargestellten phosphorhaltigen Körper: *Myeloïdin, Myeloïdinsäure, Neurolsäure* verdanken ihren Phosphorgehalt einer Beimengung von Lecithin, welches leicht bei Abscheidung anderer Stoffe mit niederfällt. Diakonow.

Mikroskopische Quellungsformen, welche Virchow (*Virch. Arch.* 6, 502) am Nervenmark bei längerer Berührung mit Wasser, auch häufig an pathologischen Bildungen beobachtete, und als *Myelinformen* bezeichnete, wurden später als charakteristisch für das Auftreten chemisch-definirbarer Stoffe angesehen. Es sind vielgestaltige Fäden, Kugeln und Tropfen einer zähflüssigen Masse, welche auch aus den weingeistigen Extracten kranker Leber, Milz und Niere, Meckel, aus Gehirnsubstanz, Pankreas, Eidotter und Eiter, Virchow, aus der Linse des Auges, Mettenheimer, erhalten werden. Beneke (VII, 2090) hielt Myelin für eine Mischung von Cholesterin und gallensaurem Glycerin und fand dieses Myelin im Thier- und Pflanzenkörper verbreitet, namentlich auch da, wo später Cholesterin und Protagon oder Lecithin nachgewiesen wurden. Liebreich (*Anal. Zeitschr.* 4, 173) erhielt Myelinformen, wenn Protagon mit Fettsäuren und mit Neurin oder anderen Basen (Ammoniak, Kali, Natron) zusammengebracht wurde, oder aus einem durch Zersetzung von Protagon mit Salzsäure entstehenden phosphorfreien Körper durch Vermischen mit Fettsäuren und Alkali; endlich Neubauer (*Anal. Zeitschr.* 6, 189) durch Vermischen von Oelsäure mit Ammoniak und Wasser. Das Auftreten von Myelinformen ist daher nicht an eine bestimmte chemische Grundlage geknüpft und einfach der physikalischen Beschaffenheit des Materials zuzuschreiben. Neubauer. Kr. (*Liter. Centralbl.* 1863, 491).

Darstellung. *Aus Gehirn.* Man erschöpft von Blut und Häuten befreites, fein zerriebenes Gehirn mit Aether, zieht den Rückstand bei 40° mit absolutem Weingeist aus und erkältet den Auszug auf 0°. Dabei scheidet sich ein Gemenge von Lecithin und Cerebrin aus, welches man mit wenig kaltem absoluten Weingeist wäscht und mit Aether auszieht, welcher Cerebrin oder Protagon zurücklässt, Lecithin auflöst. Man verdunstet die ätherische Lösung, trocknet den Rückstand bei 40°, löst ihn in wenig absolutem Weingeist und erkältet auf — 7 bis — 10°, wobei sich Bistearyl-Lecithin abscheidet, Bioleyl-Lecithin gelöst bleibt. Diakonow.

Behandelt man in Aether gelöstes Chlorplatin-salzsaures Lecithin oder Chlorcadmium-Lecithin mit Hydrothion, beseitigt das niederfallende Schwefelmetall, überschüssiges Hydrothion durch Kohlensäure und verdunstet, so bleibt salzsaures Lecithin als wachsartige Masse, welche durch Schütteln der ätherweingeistigen Lösung mit Silberoxyd, Entfernen des gelösten Silbers mit Hydrothion und Verdunsten Lecithin liefert. STRECKER.

Zur Erkennung des Protagons benutzt HOPPE-SEYLER das Auftreten phosphorhaltiger Produkte bei seiner Zersetzung. Er erschöpft die zu untersuchende Flüssigkeit mit Aether, sondert die Aetherauszüge von der wässrigen Lösung durch Abgiessen und Filtriren, destillirt und kocht den Rückstand mit conc. weingeistigen Kali. Wird der Weingeist verdunstet, der Rückstand in Wasser gelöst und mit Aether geschüttelt, so nimmt dieser das in der Regel vorhandene Cholesterin auf; durch Zerlegen der Seife mit Salzsäure und Schütteln mit Aether werden die fetten Säuren entfernt, die wässrige Lösung hält die Glycerinphosphorsäure, welche durch Eindampfen, Schmelzen des Rückstandes mit Salpeter und Soda und Prüfung auf Phosphorsäure erkannt wird.

Eigenschaften. Gelbweisse wachsartige, in dünnen Schichten seidenglänzende, sehr hygroskopische amorphe Masse. DIAKONOW.

	a.			b.			c.	
88 C	528	65,43	88 C	528	65,75	80 C	480	63,91
N	14	1,73	N	14	1,74	N	14	1,87
90 H	90	11,16	86 H	86	10,71	82 H	82	10,92
P	31	3,84	P	31	3,86	P	31	4,13
18 O	144	17,84	18 O	144	17,94	18 O	144	19,17
$C^{88}NH^{90}PO^{18}$	807	100,00	$C^{88}NH^{86}PO^{18}$	803	100,00	$C^{80}NH^{82}PO^{18}$	751	100,00

	DIAKONOW.	STRECKER.	LIEBREICH. Mittel.
C	64,27	64,6	66,77
N	1,80		2,80
H	11,40	10,7	11,63
P	3,62		1,23
O	18,91		17,57
	100,00		100,00

Lecithin ist schwefelfrei. DIAKONOW.

DIAKONOW's Formel hält 1 At. Wasser mehr als a. Auf Grund seiner Zersetzungsprodukte ist Lecithin als eine gepaarte Verbindung von Neurin, Glycerinphosphorsäure und einer oder mehrerer fetten Säuren zu betrachten, und zwar nimmt DIAKONOW die Existenz eines Bistearyl-Lecithins (a) und die eines zweiten Bioleyl-Lecithins (b) an. STRECKER, welcher ebenfalls die Existenz zahlreicher Lecithine, die Radicale verschiedener Fettsäuren haltend, für wahrscheinlich hält, sieht in dem von ihm untersuchten Lecithin ein Oleopalmityl-Lecithin mit gleichen Atomen Oelsäure- und Palmitinsäure-Radical. Seine Formel $C^{84}NH^{84}PO^{18}$ erfordert 64,8 Proc. C, 10,8 H; die Formel c ist die eines Palmityl-Lecithins.

Die atomistische Formel des Lecithins ist nach DIAKONOW ($R = C^{18}H^{35}O$ oder ein ähnliches Radical; $C = 12$, $O = 16$):

$$\left.\begin{matrix} R.O \\ R.O \end{matrix}\right\} C^3H^5.O.PO.\begin{matrix} O.H \\ O.N.3(CH^3).CH^2.CH^2.O.H \end{matrix}$$

nach Strecker's wahrscheinlicherer Ansicht, welche auch durch die Zusammensetzung der Chlorplatinverbindung gestützt wird:

$$\left.\begin{matrix} R.O \\ R.O \end{matrix}\right\} C^5H^5.O.PO.\begin{matrix} O.H. \\ O.CH^2.CH^2.N.3(CH^3).O.H. \end{matrix}$$

Erstere Ansicht würde Lecithin als Salz, letztere als Ammoniumbase erscheinen lassen.

Für *Protagon* gab Liebreich die Formel $C^{232}N^4H^{241}PO^{44}$, welche 1,50 Proc. Phosphor erfordert. Aber Parke (*Tübinger medic. Unters.* 1, 209; *Chem. Centr.* 1868, 134) zeigte, dass das weingeistige Extract des mit Aether erschöpften Eidotters mehr Phosphor enthält, als der Formel des Protagons entsprechen würde, und bewies damit die Existenz eines phosphorreicheren Körpers im Eidotter. Diakonow gelang es, das Protagon durch Aether in einen phosphorärmeren Rückstand und eine phosphorreichere Lösung, endlich geradezu in Lecithin und Cerebrin zu zerlegen. Der Gehalt an diesem letzteren Körper bewirkt, dass, wie Baeyer u. Liebreich (*Virch. Arch.* 39, 183; *Chem. Centr.* 1867, 409) fanden, bei der Spaltung des Protagons Traubenzucker erhalten wird.

Zersetzungen. 1. Wird beim *Erwärmen* weich und durchsichtig, bei 55° braun, entwickelt bei 70° Geruch nach verbrennendem Fett und schmilzt bei 90° bis 100° zur schwarzen Flüssigkeit, welche bei weiterem Erhitzen mit leuchtender russender Flamme brennt und Kohle, endlich Phosphorsäure lässt. Diakonow. — 2. Die *wässrige* Emulsion des Lecithins bildet beim Erhitzen im zugeschmolzenen Rohr auf 120° eine obere Oelschicht, welche ausser unzersetztem Lecithin Fett und fette Säuren hält, in der wässrigen Schicht sind Cholin, Phosphorsäure und Glycerinphosphorsäure. Diakonow. — 3. Verdünnte *Schwefelsäure* spaltet Lecithin in Cholin und *Bistearyl-Glycerinphosphorsäure*, welche Säure mit Kali ein krystallisches Salz bildet. Diakonow. — 4. Zerfällt beim Erhitzen mit *Barytwasser* unter Ausscheidung von stearinsaurem (palmitinsaurem, ölsaurem) Baryt, Bildung von glycerinphosphorsaurem Baryt und von Cholin.

Formel für die Zersetzung, falls Stearinsäure gebildet wird: $C^{88}NH^{90}PO^{1}$ + 6HO = $2(C^{36}H^{36}O^4)$ + $C^6H^9PO^{12}$ (Glycerinphosphorsäure) + $C^{10}NH^{15}O^4$ Diakonow.

a. Die entstehende Base ist Cholin (Liebreich's Bilineurin) $C^{10}NH^{15}O^4$, = Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat (*Suppl.* 1175) Diakonow. Strecker. Reines Protagon liefert nicht diese Base, sondern Trimethylvinylammoniumoxydhydrat, $C^{10}NH^{13}O^2$, deren Goldsalz sich gut umkrystallisiren lässt und deren frisch gefälltes Platinsalz bei sofortigem Auflösen und Umkrystallisiren in fünfseitigen geschobenen gelben Tafeln krystallisirt. Werden diese Tafeln umkrystallisirt, so bleibt ein in Wasser unlösliches Salz zurück, während sich Oxäthylsalz in Lösung befindet. Aus Lecithin des Eigelb und der Galle, aus den Zersetzungsprodukte haltenden Mutterlaugen des Protagons wird nur die Oxäthylbase erhalten. Liebreich (*Deutsche chem. Gesellsch.* 2, 12). S. auch Baeyer (*Ann. Pharm.* 140, 306; 142, 322), Wurtz (*Deutsch. chem. Gesellsch.* 2, 125), welche die aus dem Gehirn dargestellte Base für ein Gemenge der Oxäthyl- und der Vinylbase zu halten scheinen. — b. Die entstehenden Fettsäuren sind Palmitinsäure und Oelsäure, Strecker; es sind je nach Darstellung des Lecithins (s. oben) Stearinsäure oder

Oelsäure, das schwerer lösliche Lecithin liefert nur erstere Säure und keine oder nur eine Spur Oelsäure, das leichter lösliche Oelsäure mit wenig Stearinsäure, bei Anwendung von Protagon mengt sich dem sich ausscheidenden Barytsalz Cerebrin bei. Diakonow.

Verbindungen. Lecithin quillt in *Wasser* zum schwer filtrirbaren Kleister auf und bildet bei mehr Wasser eine Emulsion. Diakonow. — Löst sich nicht in verdünnten *Säuren*. Diakonow.

Salzsaures Lecithin. — Aus dem Platindoppelsalz zu erhalten. — Wachsartige Masse, deren weingeistige Lösung bei langem Stehen Oeltropfen einer fetten Säure abscheidet. Strecker.

Chlorcadmium-Lecithin. — Weingeistiges Chlorcadmium fällt aus ätherweingeistigem Lecithin weisse Flocken, welche mit Aetherweingeist gewaschen werden können, ohne sich viel zu lösen. — Löst sich in salzsäurehaltigem Weingeist. Strecker. — Hält nach dem Trocknen im Vacuum eine zwischen 13 und 15,2 Proc. wechselnde Menge Cadmium als Chlorcadmium, die organische Substanz zeigt die Zusammensetzung des Lecithins. Strecker.

Chlorplatin-salzsaures Lecithin. — Man bereitet Lecithin durch Ausziehen von Eigelb mit Aetherweingeist, destillirt den Aether ab, fällt durch Vermischen des Rückstandes mit Weingeist das fette Oel und vermischt mit weingeistigem salzsauren Zweifach-Chlorplatin. Die reichlichen gelben Flocken werden durch 5- bis 6-maliges Lösen in Aether und Fällen mit Weingeist gereinigt, sie kleben beim Schütteln leicht zusammen und lassen sich im Vacuum trocknen, ohne in Aether unlöslich zu werden. — Schmilzt bei 100°, schwärzt sich und verliert an Gewicht. Löst sich leicht und reichlich in Schwefelkohlenstoff, Aether, Chloroform und Benzol, die ätherische Lösung scheidet beim Stehen Chlorplatin-salzsaures Cholin ab. Strecker. Eine ähnliche Zersetzung bemerkte Hoppe-Seyler (*Tübinger medic. Unters.* 1, 411), welcher das Lecithin nur unvollständig durch Chlorplatin fällbar fand.

		Im Vacuum.		Strecker.	
84	C	504	52,22	51,93	52,2
	N	14	1.45		
83	H	83	8,59	8,63	8,9
	P	31	3,21	3,55	3,2
	Pt	98,7	10,23	9,23	9,9
3	Cl	106,5	11,03	9,5	
16	O	128	13,27		
$C^{84}NH^{82}PO^{16},HCl,PtCl^2$		965,2	100,00		

Lecithin löst sich nicht in wässrigen *Alkalien*, Diakonow, aber vereinigt sich nach Strecker mit Basen. Es löst *Silberoxyd*; aus seiner ätherweingeistigen Lösung fällt weingeistiges *Kali* einen krystallischen Niederschlag, wohl von Lecithin-Kali. Strecker.

Löst sich nicht in wässrigem *Kochsalz*, leicht in *Aether*, leicht in heissem und weniger in kaltem *Weingeist*. Diakonow.

Vitellin.

Bence-Jones. *Ann. Pharm.* 40, 65.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 385; *Berzel. Jahresber.* 23, 590.
Gobley. *N. J. Pharm.* 9, 8; 11, 5, 81, 161 u. 409; 12, 5; *Pharm. Centr.* 1847, 584; *Berzel. Jahresber.* 26, 914.
Baumhauer. *Scheik. Onderzoek.* 3, 272; *Berzel. Jahresber.* 27, 674.
Noad. *Chem. Gaz.* 1847, 409; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 841.
Valenciennes u. Fremy. *Compt. rend.* 38, 469; *Lieb. Kopp* 1854, 684.
Denis. *Mémoire sur le sang*, Paris 1859, 185.
Hoppe-Seyler. *Tübinger medic. Unters.* 1, 215.

1. Das Vitellin von Bence-Jones, Dumas u. Cahours, Noad ist hartgekochtes Eigelb, welches mit Aether, oder mit Aether und Weingeist, erschöpft wurde. Es verhält sich gegen rauchende Salzsäure wie Albumin.

	Bence-Jones. Mittel.	Dumas u. Cahours. Mittel.	Noad. Mittel, bei 100°.
C	52,90	51,60	53,96
H	7,43	7,22	7,79
N	13,47	15,02	12,81

Bence-Jones' Vitellin hielt 9,02, das von Dumas u. Cahours 3,6 bis 4,48 Proc. Asche; nur Noad bestimmte den Schwefel und zwar zu 1,67 Proc.

2. v. Baumhauer befreit das Eigelb vom Eiweiss, zerreibt es mit Wasser, coagulirt das Vitellin durch Vermischen des Filtrats mit Weingeist und wäscht mit Weingeist und Aether. So hält es 4,6 Proc. phosphorsauren Kalk, keinen Phosphor in organischer Verbindung. Zur Reinigung in Essigsäure gelöst, wozu mehrstündiges Kochen nothwendig, und aus dem Filtrat durch Ammoniak gefällt, wird es als gelblichweisser Niederschlag erhalten, den man mit Wasser und, wenn dieses trübe abläuft, mit Weingeist und Aether wäscht.

Das durch Essigsäure gereinigte Vitellin löst sich kaum in kaltem und kochendem Wasser, aber vertheilt sich darin und geht durchs Filter. Es löst sich in verdünnten Mineralsäuren, quillt in Essigsäure auf und löst sich, wenn man verdünnt und erhitzt. Aus der essigsauren Lösung fällt Kali einen im Ueberschuss löslichen, Blutlaugensalz gelben Niederschlag, auch Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxyd und Chlorplatin, nicht aber Chlorquecksilber und Silbersalpeter fällen. Dieses Vitellin hält bei 120° 52,72 Proc. C, 7,09 H, 15,47 N. den Schwefelgehalt bestimmte v. Baumhauer, wohl zu niedrig, zu 0,47 Proc.

3. Valenciennes u. Fremy behandeln zur Darstellung ihres Vitellins Hühnereigelb mit viel kaltem Wasser, wobei sich Albumin löst, Vitellin niederfällt, und waschen mit Wasser, Weingeist und Aether. Das Vitellin löst sich in Alkalien, es zersetzt Wasserstoffhyperoxyd nicht.

4. Gobley erhält entweder coagulirtes Vitellin durch Austrocknen von Eigelb auf flachen Tellern und Auskochen mit Weingeist, oder lösliches durch Zerreiben von Eigelb mit Wasser und Verdünnen dieser Emulsion mit viel Wasser, wobei sich das emulsive Gelb niederschlägt, das Vitellin löst. Diese Lösung wird bei 60° opalescirend, bei 73 bis 76° scheidet sie das Vitellin in Flocken ab. Sie wird nicht durch Kali, Natron, Baryt oder Kalk, nicht durch Essigsäure, Milchsäure, Weinsteinsäure oder Phosphorsäure, aber durch Schwefelsäure und Salzsäure coagulirt; Blei- und Kupfersalze fällen sie nicht. — Das coagulirte Vitellin ist farblos, es quillt in Kalilauge zur Gallerte auf und löst sich dann.

	Valenciennes u. Fremy.	Gobley.
C	51,60	52,26	52,26
H	7,22	7,24	7,25
N	15,02	15,28	15,06

Gobley fand auch 1,17 Proc. S, 1,02 P, sein Vitellin hielt 4,82 Proc. Asche.

Das Vitellin ist nach Lehmann (VIII, 282) ein Gemenge von Caseïn und Albumin. Zerrührt man Eidotter mit Wasser, erschöpft mit Aether und wäscht das Gerinnsel, so lange das Waschwasser sich noch beim Erhitzen trübt, so bleibt Caseïn zurück, während Albumin in Lösung geht. Schwarzenbach (*Ann. Pharm.* 141, 64) löste den auf dem Filter gebliebenen Rückstand einige Male in kohlensaurem Natron, fällte mit Säuren, kochte mit Eisessig, wobei der Niederschlag durchscheinend wurde und sich dann löste und erhielt aus dieser Lösung durch Cyanplatinkalium einen Niederschlag mit im Mittel 11,12 Proc. Platin, während die abfliessende albuminhaltige Lösung einen solchen mit 5,49 Proc. Platin lieferte. Hiernach hält er gleichfalls das Vitellin für ein Gemenge von Caseïn und Albumin.

Kocht man Vitellin (wie dargestellt?) einige Stunden mit mässig verdünnter Schwefelsäure, so werden Leucin, Tyrosin und Asparaginsäure, es wird keine Glutaminsäure (S. 1180) gebildet. Kreusler (*J. pr. Chem.* 107, 239).

Löst man den in Wasser unlöslichen Theil des Eidotters in schwach saurem Wasser, fällt mit Salzsäure, löst wieder in Wasser und fällt mit Chlorplatin, so hält der Niederschlag 7,85 Proc. Platin. — Aus gekochtem Eidotter, welcher mit Weingeist, Aether und Wasser gewaschen, in Natronlauge gelöst, mit Salzsäure gefällt und wieder gelöst ist, wird ein Niederschlag mit 7,96 Proc. Platin erhalten. Commaille.

5. Schüttelt man Eigelb in einer halbgefüllten Flasche zur Zeit mit zwei Maass Aether, so lange derselbe noch Fett aufnimmt und bis das Eigelb farblos geworden, entfernt den Aether durch Abgiessen und Ausbreiten des erschöpften Eigelbs auf Porzellan bei 30 bis 40° und vertheilt in Kochsalzlösung von 10 Proc., so löst sich das Eigelb in einigen Stunden völlig. Die so erhaltene farblose Flüssigkeit wird durch Weingeist und durch Erwärmen coagulirt, auch durch Säuren und conc. Alkalien. Wasser fällt sehr feine Flocken des unveränderten Vitellins, welches also in Wasser unlöslich ist, sich aber in 10-proc. Kochsalzlösung, auch in anderen Neutralsalzen, in sehr verdünnten Säuren und Alkalien auflöst. Die mit einigen Tropfen reinen oder kohlensauren Alkalis versetzte, und dann nicht mehr durch Wasser fällbare Lösung coagulirt beim Erwärmen auf 70 bis 74°, bei Zusatz von Weingeist oder sehr wenig Säure. Denis.

6. Die nach Denis erhaltene Lösung der mit Aether erschöpften Dottermasse in Salzwasser liefert beim Fällen mit Wasser unter Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure das unveränderte Vitellin des Eigelbs. Aber wird dasselbe mit Weingeist bei 30 bis 40° Wärme behandelt, so spaltet es sich in Lecithin, welches in Lösung geht und in einen zurückbleibenden Eiweissstoff, welcher mit dem Vitellin der Chemiker einerlei ist. Derselbe ist phosphorfrei, hält 0,75 Proc. Schwefel und löst sich nicht mehr in Kochsalzlösung von 10 Proc.

Das unveränderte Vitellin wird aus seiner Lösung in Salzwasser durch Sättigen mit Kochsalz nicht gefällt. Es löst sich in Wasser, welches $^1/_{10}$ Proc. Salzsäure hält, diese Lösung trübt sich bald durch Ausscheidung von Lecithin.

Dieses Vitellin findet sich im Eidotter, wahrscheinlich aller Thiere, namentlich im Caviar, aus dem es durch Kochsalzlösung ausgezogen werden kann. Ichthin, Ichtulin und Emydin von Valenciennes u. Fremy, die Aleuronkrystalle sind Vitellin oder verwandte Stoffe und wie dieses in einen Eiweissstoff und Lecithin spaltbar. Hoppe-Seyler.

Ichtin. — Bildet die Dotterplättchen in den Eiern der Knorpelfische, so der Rochen, Zitterrochen und Haie, und fällt zu Boden, wenn man das Eigelb

in viel Wasser vertheilt. Durch Waschen mit Wasser, Weingeist und Aether zu reinigen. — Ichtin bildet durchsichtige Körner, welche aus dem Eigelb der oviparen Species dargestellt, als rectanguläre Tafeln, aus dem der viviparen Species als ovale Tafeln erscheinen, aber nicht die optischen Eigenschaften von Krystallen besitzen. — Löst sich nicht in Wasser und wird auch in kochendem Wasser nicht undurchsichtig. Löst sich in verdünnter Phosphorsäure und Essigsäure, in anderen Säuren nur, wenn sie concentrirt sind, und in Salzsäure ohne violette Färbung. Löst sich anscheinend nicht in Ammoniak, langsam in Kali- und Natronlauge, nicht in Weingeist und Aether. — Hält 51,0 Proc. C, 6,7 H, 15,0 N, 25,4 O und 1,9 P, keinen Schwefel, und lässt beim Verbrennen keine Asche. Valenciennes u. Fremy (*Compt. rend.* 38, 480; *Lieb. Kopp* 1854, 684). S. über die für Krystalle zu haltenden Dotterplättchen: Radlkofer (*Zeitschr. für wissensch. Zoologie von Siebold u. Kölliker* 9, 529).

Ichtidin und Ichtulin. — Während die reifen Eier des Karpfens und anderer Knochenfische ausschliesslich eine albuminhaltige Flüssigkeit mit darin vertheiltem phosphorhaltigen Fett enthalten, finden sich in den in Entwicklung befindlichen Eiern dem Ichtin ähnliche Körner, welche aus in Wasser löslichem, daher bis jetzt nicht isolirbarem Ichtidin bestehen. Verdünnt man die durch Zerreiben von jungen Karpfeneiern mit wenig Wasser erhaltene, nur durch Fett getrübte Lösung mit mehr Wasser, so scheidet sich Ichtulin als fadenziehender Syrup ab. Dasselbe wird durch Waschen mit Weingeist und Aether als feste pulvrige Masse erhalten, welche sich in Essigsäure und Phosphorsäure, in Salzsäure ohne violette Färbung löst. Ichtulin hält 52,5 bis 53,3 Proc. C, 8,0 bis 8,3 H, 15,2 N, 0,6 P, 1,0 S und 22,7 O. Valenciennes u. Fremy (*Compt. rend.* 38, 528; *Lieb. Kopp* 1854, 684).

Emydin. — Findet sich in den Eiern der Schildkröten und wird aus dem Eigelb durch Waschen mit Wasser, Weingeist und Aether gesondert. — Weisse durchscheinende runde oder ovale Körner, härter und schwerer als Ichtin. Löst sich in kochender Salzsäure ohne violette Färbung, quillt in Essigsäure auf, ohne sich zu lösen und löst sich rasch in sehr verdünnter Kalilauge. Hält, bei 1 Proc. Asche, 49,4 Proc. C, 7,4 H, 15,6 N, 27,6 O und P. Valenciennes u. Fremy (*Compt. rend.* 38, 570; *Lieb. Kopp* 1854, 684).

S. über Hartig's *Aleuron* oder *Klebermehl* (*Botan. Ztg.* 1855, 881; 1856, 257; *Lieb. Kopp* 1858, 491); Maschke (*J. pr. Chem.* 74, 436; *Chem. Centr.* 1858, 864. — *J. pr. Chem.* 79, 148); v. Holle (*N. Jahrb. Pharm.* 11, 338; 12, 65; *Schmidt's Jahrb.* 101, 281); Radlkofer (*Ueber Kryst. proteinart. Körper*, Leipzig 1859; *Lieb. Kopp* 1860, 529). F. Cohn (*J. pr. Chem.* 80, 129; *Lieb. Kopp* 1860, 530).

Hämoglobin.

Hoppe-Seyler. *Archiv für pathol. Anat.* 23, 416; *Chem. Centr.* 1862, 170; *Lieb. Kopp* 1862, 535. — *Archiv für pathol. Anat.* 29, 233 u. 597; *Chem. Centr.* 1864, 582; *Krit. Zeitschr.* 7, 341; *Lieb. Kopp* 1864, 653. — *Krit. Zeitschr.* 8, 514; *Lieb. Kopp* 1865, 664. — *Krit. Zeitschr.* 8, 214; *Anal. Zeitschr.* 3, 432; *Chem. Centr.* 1865, 771; *Lieb. Kopp* 1865, 665. — *Krit. Zeitschr.* 8, 218; *Analyt. Zeitschr.* 3, 440; *Chem. Centr.* 1865, 776; *Lieb. Kopp* 1865, 668. — *Tübinger medic.-chem. Unters.*, Berlin 1866 bis 1868; 1, 169 und 366. — *Deutsche chem. Gesellsch.* 3, 229.

Hämatoglobin, Hämatokrystallin, Blutfarbstoff oder *Blutroth, Blutkrystalle. Cruorin* von Denis und Stokes. — Krystalle aus Blut erhielten bereits Funke (*Zeitschr. für rationelle Medicin*, neue Folge, 2, 199 und 288) und Kunde (das. 2, 271), welche dann Lehmann im grösseren Maassstabe darstellte; aber erst

Hoppe-Seyler gelang ihre Reindarstellung, wie er auch ihr Verhältniss zum Hämatin feststellte. S. über Funke's und Lehmann's Versuche VIII, 135.

Die älteren Versuche über die Darstellung des Blutfarbstoffs von Fourcroy u. Vauquelin (*Scher. J.* 8, 37), Brande (*Schw.* 16, 382), Vauquelin (*Ann. Chim. Phys.* 1, 9), Engelhart (*Kastn. Arch.* 6, 337), L. Gmelin (*Die Verdauung von Tiedemann u. Gmelin*), s. an den angegebenen Orten, die von Sanson bei Berzelius (*Lehrb.* 3. Aufl. 9, 68) und unten. Schon Berzelius (*Lehrbuch* 3. Aufl. 9, 71) und Simon (*N. Br. Arch.* 18, 35. — *J pr. Chem.* 22, 112) bezeichneten das Blutroth (Hämatoglobulin von Simon) als eine Verbindung von Hämatin und Globulin. — Die Gegenwart von Eisen im Blut wurde zuerst von Lemery gezeigt.

Vorkommen. Im Blut, wahrscheinlich bei sämmtlichen Wirbelthieren; bildet beim Menschen und Hunde bis auf Spuren anderer Stoffe den einzigen Bestandtheil der rothen Blutkörperchen, in denen es bei mehreren anderen Säugethieren und bei Vögeln neben Albuminstoffen vorkommt. — Das rothe Serum der Regenwürmer enthält dasselbe Hämoglobin, wie das Blut der Wirbelthiere. Nawrocki (*Chem. Centr.* 1867, 692).

Darstellung. Man befreit Blut durch 10 Minuten langes Schlagen vom Fibrin, colirt durch gewaschenes und wieder getrocknetes Leinen, und versetzt das Filtrat mit dem zehnfachen Maass einer Mischung von 1 Vol. gesättigter Kochsalzlösung mit 9 bis 19 Vol. Wasser. Das so bereitete Gemenge bleibt bei oder unter 0° stehen, bis sich die Blutkörperchen gesenkt haben, worauf man dieselben durch Decantiren der aufschwimmenden Flüssigkeit, Aufrühren mit verdünnter Kochsalzlösung, Decantiren und ein- bis zweimaliges Wiederholen dieser Operationen reinigt. — Man schüttelt den so gewonnenen serumfreien Brei von Blutkörperchen mit wenig Wasser und 4 bis 10 Maass Aether, lässt einige Stunden stehen, giesst den Aether, welcher Cholesterin und Lecithin enthält, von der rothen wässrigen Lösung ab und erkältet letztere, wobei sie zum Krystallbrei gesteht. Man löst die Krystalle in Wasser von 30 bis 35°, erkältet das Filtrat rasch auf 0°, schüttelt es mit Luft, vermischt es mit $^1/_4$ Maass Weingeist von 80 Proc., schüttelt wieder mit Luft und lässt bei — 5 bis — 10° 1 bis 2 Tage stehen. Die erhaltenen Krystalle sind mit einer erkälteten Mischung von 1 Maass 80-procentigem Weingeist und 4 Maass Wasser zu waschen und in der angegebenen Weise umzukrystallisiren. Hoppe-Seyler.

Oder man lässt ein Gemenge von 1 Maass fibrinfreiem Blut, 1 Maass Wasser und $^1/_2$ Maass Weingeist bei oder unter 0° 24 Stunden stehen, filtrirt den ausgeschiedenen Niederschlag ab, presst, löst ihn in möglichst wenig Wasser von 25 bis 30°, vermischt mit $^1/_4$ der Lösung an Weingeist und erkältet auf — 10 bis — 20°. Hoppe-Seyler.

Blut von Hunden, Meerschweinchen, Eichhörnchen und Ratten liefert schon beim Schütteln der Blutkörperchen mit Aether und Wasser Hämoglobinkrystalle, das Blut von Vögeln erst dann, wenn man noch $^1/_4$ Maass Weingeist zusetzt, mit Luft schüttelt und erkältet. — Die Abscheidung der Hämoglobinkrystalle und das Umkrystallisiren gelingt nur bei gleichmässiger unter 0° liegender Temperatur; aber stark erkälteter Weingeist fällt, wenn er unter 0° zu Hämo-

globinlösungen gefügt wird, amorphes Hämoglobin, welches auch nach dem Auflösen in Wasser und Fällen mit Weingeist amorph bleibt. Hoppe-Seyler.

Menschliches Blut, Blut vom Rinde, Schaf, Schwein und Kaninchen liefern keine Hämoglobinkrystalle, sondern einen amorphen Niederschlag, welcher auch durch Auflösen in warmem Wasser und Vermischen mit Weingeist nicht krystallisirt erhalten wird. Zur Abscheidung dieses amorphen Hämoglobins schüttelt man die Blutkörperchen mit Wasser und Aether, decantirt den Aether nach einigen Stunden, tropft in die rothe wässrige Lösung Bleiessig, so lange ein Niederschlag entsteht, entfernt das überschüssige Blei durch kohlensaures Kali und trägt in das eiskalte Filtrat gepulvertes kohlensaures Kali, bis sich das Hämoglobin in hellrothen Flocken abgeschieden hat. Es wird bei 0° abfiltrirt und mit fast gesättigtem kohlensauren Kali gewaschen, aber ist nicht frei von diesem Salz zu erhalten. Hoppe-Seyler.

Zur Darstellung der Hämoglobinkrystalle ist ein Zusatz von Wasser nöthig, um den Blutkörperinhalt nach Aussen in die Blutflüssigkeit überzuführen, oder eine Zerstörung der Blutkörperchen durch Aufbewahren und Gefrierenlassen von Blut. Aber zu viel Wasser bewirkt das Zerfallen des Hämoglobins in Hämatin und Paraglobin. So liefert Meerschweinchenblut bei einer Verdünnung mit einem halben bis höchstens einem Maass Wasser reichliches Krystallsediment, bei mehr Wasser treten neben den Krystallen, endlich statt derselben Körner von Paraglobin auf, Schütteln mit kleinen Mengen Weingeist oder Aether, Auflösen von wasserfreiem Glaubersalz, wodurch das Lösungsvermögen der Flüssigkeit für Hämoglobin verringert wird, befördert die Ausscheidung von Krystallen, ebenso wirkt Durchleiten von Kohlensäure, Zusatz von sehr wenig Essigsäure, Salzsäure oder Schwefelsäure, wodurch das Alkali des Blutwassers neutralisirt wird. S. besonders A. Schmidt (*Virch. Arch.* 29, 14. — *Müller's Arch.* 1862, 435); ferner W. Kühne (*Medic. Centralbl.* 1863, Nr. 53; *Lehrb.* 197).

Mit Aether vermischtes Blut fault nicht, aber liefert noch nach Wochen Krystalle, daher man zur Darstellung dieser (für mikroskopische Beobachtungen) Blut difibrinirt, vom Serum befreit, gefrieren lässt und nach dem Aufthauen mit Aether versetzt. Zawarykin (*Wien. Acad. Ber.* 51, 151; *Analyt. Zeitschr.* 5, 263).

Eigenschaften. Bildet im feuchten Zustande eine hellzinnoberrothe krystallische Masse, nach dem Trocknen unter 0° ein hellziegelrothes Pulver. Steigt die Temperatur beim Trocknen über 0°, so wird das Hämoglobin dunkelroth, fast schwarz und zersetzt sich theilweis. Hoppe-Seyler. Die Krystalle sind meist rhombische Prismen, aber beim Blut gewisser Thiere auch Tetraëder, Tafeln oder Rhomboëder. S. VIII, 136. Aus dem Blut von Eichhörnchen werden hexagonale Krystalle, aus dem von Meerschweinchen werden rhombische Tetraëder erhalten. v. Lang. Die Krystalle aus Hundeblut sind bis zu 2 Linien lang und 1/8 Linie dick. Hoppe-Seyler.

Die Krystalle sind bei 0° im Vacuum, und erst, wenn das Gewicht constant geworden, bei 100 bis 120° zu trocknen. Bei letzterer Temperatur verlieren sie dann, je nach ihrer Abstammung, noch 3 bis 9,4 Proc. Wasser, und zwar verloren Krystalle aus Hundeblut 3 bis 4, aus Gänseblut 7, aus dem Blut von Meerschweinchen 6 und aus dem von Eichhörnchen 9,4 Proc. Wasser.

	C. Schmidt.	Hoppe-Seyler. Ueber 100° getrocknet. Mittel.			
	Getr. Mittel.	Hund.	Gans.	Meerschweinchen.	Eichhörnchen.
C	53,64	53,85	54,26	54,12	54,09
N	16,19	16,17	16,21	16,78	16,09
H	7,11	7,32	7,10	7,36	7,39
S	0,66	0,39	0,54	0,58	0,40
Fe	0,43	0,43	0,43	0,48	0,59
O	21,02	21,84	20,69	20,68	21,44
	99,05	100,000	99,23	100,00	100,00

C. Schmidt's Analysen bei A. Böttcher (*Ueber Blutkryst.* Dorpat 1862 und *Virch. Arch.* 29, 599); seine Krystalle hielten noch 0,95 Proc. Phosphate. Auch Hoppe's Hämoglobin aus Gänseblut hielt noch 0,77 Proc. Phosphorsäure, nicht das aus dem Blut anderer Thiere. Aber auch bei diesen ist die Zusammensetzung nicht genau dieselbe, namentlich hält das Hämoglobin aus Meerschweinchenblut mehr Stickstoff. Diesen Verschiedenheiten des aus verschiedenem Blut stammenden Oxyhämoglobins entsprechen geringe Differenzen in der Intensität der Lichtabsorption und eben solche in Bezug auf Löslichkeit. Hoppe-Seyler.

Kühne (*Lehrb.* 193) fand keinen Schwefel, dessen Gegenwart aber nach Hoppe-Seyler durch die Entstehung von Eiweisssubstanz bei Spaltung von Hämoglobin erwiesen wird.

Oxyhämoglobin. — Die Hämoglobinkystalle halten im feuchten, in Wasser vertheiltem Zustande, weniger reichlich, wenn sie abgepresst oder bei 0° getrocknet wurden, lose gebundenen Sauerstoff, welcher durch Evacuiren, durch Verdrängen mit Kohlenoxyd, im letzteren Falle gegen gleichzeitige Aufnahme von Kohlenoxyd, ausgetrieben werden kann. 100 Gr. in Wasser gelöste oder vertheilte Krystalle gaben im Vacuum 120 bis 130 Cubicc. Sauerstoff von 0° und 1 Meter Druck, aber anscheinend bleibt ein Theil in fixer Verbindung zurück oder wird in Kohlensäure verwandelt. Hoppe-Seyler. Preyer (*Medic. Centr.* 1866, Nr. 21).

Eine Hämoglobinlösung vermag etwa ebensoviel Sauerstoff zu binden, wie ein gleiches Volum Blut enthält, also ist anzunehmen, dass aller oder doch der meiste Sauerstoff des Bluts an Hämaglobin gebunden ist. Dybkowsky (*Tübinger medic. Unters.* 1, 117).

Oxyhämoglobin zerlegt sich beim *Kochen seiner wässrigen Lösung*, beim Vermischen der heissen Lösung mit *Weingeist*, beim Behandeln mit *Säuren* oder *Alkalien* unter Bildung von Hämatin, Eiweisstoffen, Spuren von Ameisensäure, Buttersäure und amorphen stickstoffhaltigen Substanzen. Hoppe-Seyler. Die Zersetzungsprodukte bleiben nach dem Ausfällen des unzersetzten Hämoglobins mit pulvrigem kohlensauren Kalk in Lösung, die Eiweisstoffe werden zugleich mit etwas Hämatin beim Schütteln der wässrigen Lösung mit Aether gefällt. Sie quellen in Kochsalzlösung schleimig auf, ohne sich zu lösen, geben an sehr verdünnte Salzsäure einen löslichen Theil ab und schrumpfen in kochendem Wasser zusammen. Hoppe-Seyler.

Befreit man das Oxyhämoglobin durch Einleiten von Wasserstoff oder Kohlensäure vom lose gebundenen Sauerstoff und vermischt bei Luftabschluss mit luftfreiem Weingeist, welcher entweder

mit Schwefelsäure angesäuert oder mit wenig Aetzkali versetzt wurde, so färbt sich die Flüssigkeit schön purpurroth und scheidet farblosen, bei Anwendung von alkalischem Weingeist hellpurpurrothen Eiweissniederschlag ab. Der in Lösung befindliche Farbstoff ist kein Hämatin, welches nur bei Anwendung von Oxyhämoglobin oder beim Hinzutreten von Luft erhalten wird, auch kein reducirtes Hämatin, sondern *Hämochromogen*, seine Lösungen zeigen vier Absorptionsbänder, und zwar die saure weingeistige Lösung zwei schmale Bänder zwischen C und D, einen breiteren zwischen D und E und einen diffusen zwischen b und F. Die alkalische Lösung zeigt ein schwaches Absorptionsband vor D, ein sehr starkes scharfes in der Mitte von D und E, ein drittes von E bis b reichend und ein viertes, breites und schlecht begrenztes, welches etwas hinter b beginnend bis F reicht. Hoppe-Seyler.

Schon beim Eintrocknen oder Stehen von wässrigem Hämoglobin erfolgt eine Zersetzung, um so leichter, je höher die Temperatur ist; feuchte Krystalle färben sich beim Liegen schmutzig dunkelroth. Das hier entstehende Zersetzungsprodukt, Hoppe's *Methhämoglobin*, liefert auch bei Abwesenheit von Sauerstoff mit weingeistiger Säure Hämatin.

Bei Gegenwart von *Chlormetallen* erzeugt *Eisessig* aus Oxyhämoglobin statt des Hämatins Krystalle von salzsaurem Hämatin, von denen aus 100 Th. Hämoglobin 3,86 Th. erhalten werden, während die Rechnung mit Zugrundelegung des Eisengehalts beider Körper 4,87 Th. erfordert. Hoppe-Seyler.

Trocknes Hämoglobin löst sich bei 5° in 50 Th. *Wasser*, leichter in wässrigem Albumin oder wässrigem kohlensauren Natron; Einleiten von Kohlensäure befördert die Abscheidung aus diesen Lösungen. Hoppe-Seyler.

Tropft man *Kupfervitriol* in wässriges Blutroth, so verschwindet der entstehende Niederschlag anfangs beim Umschütteln, wird dann bleibend und bei Ueberschuss des Metallsalzes braungrün erhalten. Ueberschüssiger Kupfervitriol färbt sich beim Eintropfen von Blutroth grün ohne Fällung. — Der Niederschlag zersetzt sich beim Auswaschen unter Bildung von löslichen Verbindungen, er hält bei Ueberschuss an Kupfervitriol erzeugt, Schwefelsäure und Kupferoxyd im Verhältniss des neutralen Salzes; bei Ueberschuss von Blutroth wird ausser einem braunen Niederschlage ein Filtrat mit viel freier Schwefelsäure erhalten. In den Niederschlägen lässt sich das Kupfer erst nach Zerstörung der organischen Substanz nachweisen. C. G. Mitscherlich (*Pogg.* 40, 126). S. auch F. Rose (*Pogg.* 28, 132).

Mit *Chlorquecksilber* erzeugt Blutroth einen rothen Niederschlag, welcher sich nach dem Auswaschen des Chlorquecksilbers in Wasser löst. F. Rose.

Wässriges Hämoglobin wird durch *salpetersaures Silber* nicht, Lehmann, nach 12 bis 24 Stunden gefällt. Alex. Schmidt.

Der lose gebundene Sauerstoff ertheilt dem Hämoglobin die Fähigkeit, Licht von bestimmter Brechbarkeit besonders kräftig zu absorbiren; daher sich im Spectrum, welches durch Hämoglobinlösung hindurchtritt, dunkle Streifen zeigen, welche mit anderen

rothen Farbstoffen, auch mit den durch Veränderung des Hämoglobins entstehenden Produkten, nicht in gleicher Weise erhalten werden. Hoppe-Seyler. Stokes (*Lond. R. Soc. Proc.* 13, 355; *Chem. Centr.* 1865, 412).

Eine sehr verdünnte Lösung von Blut in Wasser zeigt bei 1 Centim. Dicke zwei dunkle Streifen im Gelb und Grün, welche zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und E liegen. Der dem schwächer gebrochenen Lichte entsprechende Streif liegt der Doppellinie D nahe, der zweite liegt E weniger nahe; beide haben bei hinreichend verdünnter Blutlösung eine geringere Breite als der Spectralabschnitt zwischen E und b. Bei grösserer Concentration oder dickerer Schicht der Blutlösung nimmt die Breite beider Absorptionsstreifen zu und zwar fast allein auf Kosten des gelbgrünen Lichtes, welches beide Streifen von einander trennt, endlich fliessen bei gesteigerter Concentration beide Streifen zu einem dunklen, ziemlich scharf begrenzten Felde zusammen. Dabei erlischt auch das Violett und Blau allmählich, so dass nur das Grün zwischen E und b und das Roth und Orange bis D, bei noch stärkerer Concentration nur noch Roth übrig bleibt. Hoppe-Seyler.

Das Blut verschiedener Wirbelthiere verhält sich hierbei gleich, auch an ungelösten Blutkörperchen sind dieselben Absorptionserscheinungen zu beobachten. Hoppe-Seyler. Ueber Bestimmung des Hämoglobins im Blut mit Hülfe des Spectroskops s. Preyer (*Ann. Pharm.* 140, 187; *Anal. Zeitschr.* 5, 414).

Arterielles sowohl wie venöses Blut zeigt dieselben beiden Absorptionsstreifen in Gelb und Grün, aber venöses Blut absorbirt stärker als arterielles das Licht von der Linie C bis nahe an D. Hoppe-Seyler.

Reducirtes Hämoglobin. — Dem Oxyhämoglobin oder dem Blute wird der Sauerstoff entzogen beim Eintritt der Fäulniss des vorher arteriellen Bluts oder durch Zusatz reducirender Stoffe zum Blute. So wirken längeres Aufbewahren des Blutextracts in verschlossenen Gefässen, Stokes, Erwärmen der Blutlösung für sich oder mit einem Tropfen Ammoniak auf 40 bis 50°, Hoppe-Seyler; Schwefelalkalien, Zink, Eisen, ammoniakalische Lösungen von Eisenoxydul, Kupferoxydul oder Zinnoxydul. Dabei verschwinden die beiden Absorptionsstreifen und werden durch einen einzigen, mitten zwischen D und E liegenden ersetzt. Da hierbei nicht nothwendig das Hämoglobin selbst zerstört wird, so erscheinen in gewissen Fällen die Absorptionsstreifen des sauerstoffhaltigen oder Oxyhämoglobins nach dem Schütteln mit Luft wieder. Stokes. Hoppe-Seyler. Traubenzucker oder Harnsäure reduciren Oxyhämoglobin nicht. Hoppe-Seyler.

Auch sauerstofffreies Hämoglobin ist krystallisirbar, die bei möglichstem Luftabschluss erhaltenen Krystalle sind dunkelbraunroth, gehören gleichfalls dem rhombischen System an und sind leichter löslich als die sauerstoffhaltigen. W. Kühne (*Virch. Arch.* 34, 123). Hoppe-Seyler gelang es nicht, Krystalle zu erhalten, als er wässriges, durch Einleiten von Wasserstoff sauerstofffrei gemachtes Hämoglobin mit Weingeist bei 0° vermischte, oder neben Vitriolöl eintrocknete, erst bei Zutritt der Luft trat rasch Krystallisation ein.

Die genügend concentrirte Lösung des reducirten Hämoglobins lässt nur rothes Licht vom Anfange des Spectrums bis etwas über C hinaus durchgehen; beim Verdünnen treten folgende Erscheinungen ein: 1. Das Spectrum wird weiter nach der Linie D hin sichtbar und grünes Licht erscheint zwischen b und F. — 2. Der von D bis b gehende breite verwaschene Absorptionsstreif nimmt an Breite ab, ohne sich in zwei Streifen zu theilen, zugleich erhellt sich das Spectrum nach dem Blau hin. — 3. Es bleibt ein breites verwaschenes Absorptionsband zwischen D und E übrig. Hoppe-Seyler.

Mit Wasser verdünntes Blut wird dunkelpurpurroth, wenn es ammoniakalisch gemacht und mit weinsteinsaurem Eisenoxydul versetzt wird, zeigt dann statt der beiden Absorptionsstreifen einen einzigen, weniger scharf begrenzten und lässt bei verstärkter Schicht zuletzt nur noch Blau etwas hinter F hindurch, während bei der ursprünglichen Lösung Grün zwischen E und b zuletzt erlischt. Stokes.

Mit alkalischem Zinnoxydul versetztes Blut zeigt nach Wochen das Spectrum des reducirten Hämoglobins unverändert. Nawrocki.

Essigsäure oder *Weinsteinsäure* verwandeln die rothe Farbe der Blutlösung in Braunroth, wobei statt der ursprünglichen Absorptionsstreifen ein anderes System von Bändern erscheint, welches dem Zersetzungsprodukte des Hämoglobins angehört. Stokes. Es erscheinen bei der Zerlegung von Hämoglobin mit Säuren Absorptionsstreifen in der Nähe der C-Linie, deren Lage je nach der Natur der angewandten Säure eine etwas verschiedene ist. Dabei verschwindet der lose gebundene Sauerstoff, indem er die Zersetzung des Hämoglobins oder anderer Blutstoffe bewirkt. So wirkt auch anhaltendes Einleiten von Kohlensäure. Hoppe-Seyler.

Wasserstoffhyperoxyd verändert das Blutspectrum nicht. Schönbein (*Lieb. Kopp* 1867, 808). Saures Blut, durch Wasserstoffhyperoxyd gebräunt (s. unten) zeigt nur die Streifen der sauren Hämatinlösung. Huizinga (*Analyt. Zeitschr.* 8, 234).

Sauerstofffreie Hämoglobinlösungen werden bei anhaltendem Durchleiten von *Hydrothion* nicht oder erst nach mehrtägigem Stehen zersetzt, auch nicht rasch, wenn man noch Ammoniak zufügt. Aber leitet man Hydrothion durch wässriges Oxyhämoglobin, so trennt sich der Sauerstoff langsam vom Hämoglobin. Hierauf beschränkt sich in ammoniakalischer Lösung die Zersetzung, neutrale Lösungen erleiden weitere Veränderung, in deren Folge die Lösung sich schmutziggrün färbt und ein Absorptionsstreif im Roth zwischen C und D erscheint. Das Auftreten dieses Streifens ist nicht durch Bildung von Hämatin bedingt, wie das Spectrum der mit Ammoniak versetzten Lösung zeigt, sondern wahrscheinlich durch Bildung einer Schwefelverbindung, entweder des Hämatins oder des Hämoglobins. Bei weiterem Einleiten von Hydrothion wird ein in dünnen Schichten olivengrüner, in dickeren Schichten braunrother Körper gebildet und ein Gemenge von Schwefel und einen Eiweissstoff abgeschieden; die abfiltrirte Flüssigkeit zeigt weder deutliche Absorptionsstreifen, noch liefert sie Krystalle, sondern lässt beim Verdunsten im Vacuum einen amorphen schwefelreichen Rückstand, welcher den Eisengehalt des Hämoglobins unverändert zeigt. Hoppe-Seyler. Lewisson (*Virch. Arch.* 36, 15).

Kleine Mengen des käuflichen *Hydrothion-Ammoniaks* wirken nur langsam auf Oxyhämoglobin, grössere Mengen reduciren fast augenblicklich. Wendet man auf 1 Maass Oxyhämoglobinlösung 1/3 Maass Hydrothion-Ammoniak an, so tritt zunächst der im Roth bei C liegende Absorptionsstreif, später treten zwei Streifen auf, welche auch bei 1- bis 2-tägigem Stehen nicht verschwinden. Nawrocki (*Chem. Centr.* 1867, 689). Die beiden Streifen gehören nach Hoppe-Seyler (*Tübinger medic. Unters.* 1, 299) dem reducirten Hämatin an, er selbst konnte sie bei gewöhnlicher Temperatur mit Hydrothion-Ammoniak nicht erhalten.

Schwefelleber löst sich in kaltem wässrigen Oxyhämoglobin ohne Trübung und lässt zunächst das breite Absorptionsband des sauerstofffreien Hämoglobins hervortreten. Hierauf erscheinen zwei schwarze, scharf begrenzte Streifen, zwischen D und E und zwischen D (E nahe) und b liegend. Die Flüssigkeit bleibt beim Kochen klar und zeigt in der Hitze ein schattiges Spectrum ohne bestimmte Streifen, welche aber bei schnellem Abkühlen wiederkehren. PREYER (*Chem. Centr.* 1867, 692). Auch hier gehören die beiden Streifen dem durch freies Alkali gebildeten reducirten Hämatin an. Erhitzt man mit Aetzkali und Hydrothion-Schwefelkalium vermischtes wässriges Hämoglobin zum Sieden, so färbt sich die Lösung dunkel und zeigt erst nach dem Erkalten Absorptionsstreifen. HOPPE-SEYLER.

Leitet man *Phosphorwasserstoff* durch wässriges Oxyhämoglobin oder durch verdünntes sauerstoffhaltiges Blut, so wird die Farbe dunkler gelbbraun, die Flüssigkeit verliert an Durchsichtigkeit und zeigt das Absorptionsspectrum des Oxyhämoglobin weniger deutlich als vorher, auch kann durch Schütteln mit Luft weder das Spectrum noch die Farbe wiederhergestellt werden. Fortgesetztes Einleiten von Phosphorwasserstoff macht die Lösung grünbraun, trüber, ohne dass das Spectrum des reducirten Hämoglobins oder das des Hämatins erscheint. Nach einigen Stunden bildet sich ein grauer Niederschlag, welcher pigmentfreie Blutkörperchen hält. Diese Veränderungen sind auffallender, wenn man das Blut mit einer Mischung von 1 Th. Weingeist auf 4 Th. Wasser verdünnt, sie treten in nicht verdünntem defibrinirten Blut langsam ein, wobei sich das Blut kirschrothbraun färbt. KOSCHLAKOFF u. POPOFF (*Chem. Centr.* 1867, 696).

Arsenwasserstoff und *Antimonwasserstoff* bewirken eine Veränderung des sauerstoffhaltigen, nicht des sauerstofffreien Hämoglobins, ohne dabei Arsen oder Antimon abzuscheiden. LEWISSON (*Virch. Arch.* 36, 15).

Kohlenoxyd-Hämoglobin. — Schüttelt man wässriges Oxyhämoglobin mit Kohlenoxydgas, so wird aller Sauerstoff ausgetrieben und ein gleiches Maass Kohlenoxyd aufgenommen. Dabei färbt sich die Lösung hellpurpurroth. — Indem man Kohlenoxydgas einige Minuten durch wässriges defibrinirtes Blut, oder durch eine wässrige Lösung von Blutkörperchen, oder durch eine solche von Oxyhämoglobin leitet, auf 0° erkältet, zu 4 Maass der Lösung ein Maass Weingeist von 80 Proc. hinzumischt, und 24 Stunden bei oder unter 0° stehen lässt, werden Krystalle von Kohlenoxyd-Hämoglobin erhalten. — Schön blaurothe vierseitige Säulen, anscheinend isomorph mit den Krystallen des Oxyhämoglobins und grösser als diese.

Die Krystalle lösen sich schwieriger als Oxyhämoglobin in Wasser, zu einer dunkler und mehr bläulich gefärbten Flüssigkeit, deren Absorptionsspectrum demjenigen des Oxyhämoglobins zwar sehr ähnlich, aber doch dadurch verschieden ist, dass 1. Kohlenoxyd-

hämoglobin das blaue Licht viel weniger absorbirt, als Oxyhämoglobin; 2. die zwischen den Spectrallinien D und b liegenden Absorptionsstreifen beim Kohlenoxydhämoglobin der Linie b näher liegen; 3. conc. Lösungen des Kohlenoxydhämoglobins das am schwächsten brechbare Roth des Spectrums weniger absorbiren als gleiche Lösungen von Oxyhämoglobin.

Die feuchten Krystalle entwickeln im Vacuum bei 90 bis 100° einen Theil des aufgenommenen Kohlenoxyds, auf 100 Gr. trocknen Kohlenoxydhämoglobins 10,2 Cubicc. bei 0° und 1 Meter Druck, also weniger als $^1/_{10}$ der aufgenommenen Menge betragend. Weder längeres Durchleiten von indifferenten Gasen, wie Kohlensäure, noch Zusatz von Hydrothion-Ammoniak, tartersaurem Eisenoxydul-Ammoniak, tartersaurem Zinnoxydul oder Halb-Chlorkupfer-Ammoniak verändern die Farbe oder das Absorptionsspectrum sogleich. Auch Sauerstoff wirkt nicht sogleich, aber erzeugt bei längerer Berührung Kohlensäure. Hoppe-Seyler *(Tübinger medic.-chem. Unters.* 1, 201). Dybkowsky *(das.* 1, 117).

Hydrothion verändert Kohlenoxydhämoglobin bei Luftabschluss nicht und bei Luftzutritt ähnlich wie Oxyhämoglobin. Lewisson *(Virchow's Arch.* 36, 15). — Kalischwefelleber macht das Spectrum des Kohlenoxydhämoglobins erst verschwinden, wenn man mit viel Schwefelleber zum Sieden erhitzt; das beim Abkühlen erscheinende Spectrum gleicht dem des Oxyhämoglobins nach gleicher Behandlung. So wirkt auch viel überschüssiges Hydrothion-Ammoniak, welches aber die Lösung beim Erwärmen gerinnen macht. Preyer *(Chem. Centr.* 1867, 692). S. auch Nawrocki *(Chem. Centr.* 1867, 690). Phosphorwasserstoff wirkt auf Kohlenoxydhämoglobin wie auf Oxyhämoglobin. Koschlakoff u. Popoff.

Stickoxyd-Hämoglobin. — Leitet man Stickoxydgas durch arterielles Blut oder durch wässriges Oxyhämoglobin, so bleibt das Absorptionsspectrum des Oxyhämoglobins unverändert, nur dass es etwas schwächer wird. Hoppe-Seyler. Dabei wird dem Oxyhämoglobin zunächst der Sauerstoff entzogen, dann durch das überschüssige Stickoxydgas Stickoxyd-Hämoglobin gebildet, dessen Spectrum demjenigen des Oxyhämoglobins gleicht. Man erhält Stickoxyd-Hämoglobin durch Einleiten von Stickoxyd in sauerstofffreies Blut, welches dabei schön carmoisinroth wird, oder in wässriges Kohlenoxyd-Hämoglobin, wobei keine Volumveränderung eintritt. Schüttelt man sauerstoffhaltiges Blut mit Barytwasser und Stickoxydgas, so wird es bei wenig Stickoxyd durch Wegnahme des Sauerstoffs dunkler, bei mehr wieder schön hellroth. — Stickoxyd-Hämoglobin liefert Krystalle, isomorph mit denen des Oxyhämoglobins, es wird nicht durch Hydrothion-Ammoniak zersetzt. L. Hermann *(Müller's Archiv* 1865, 469; *Chem. Centr.* 1865, 1124). Hoppe-Seyler *(Tübinger medic.-chem. Unters.* 1, 204). Letzterer findet im Absorptionsspectrum des Stickoxyd-Hämoglobins einige Eigenthümlichkeiten.

Salpetrigsaure Salze färben arterielles Blut chokoladebraun und schwächen die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins sehr, dagegen tritt ein neuer Streif auf, welcher mit demjenigen der sauren Hämatinlösung übereinstimmt. Hydrothion-Ammoniak und Eisenoxydulsalze stellen das Spectrum des Oxyhämoglobins wieder her und reduciren dann. Die salpetrigsauren Salze des Natrons, Kalis, Silbers und Salpetrigmylester verbinden sich mit Oxyhämoglobin zu Krystallen, welche wechselnde Mengen Hämoglobin halten. Gamgee *(Roy. Soc. Proc.* 16, 339; *J. pr. Chem.* 105, 287).

Hydrocyan-Hämoglobin. — Hämoglobin krystallisirt nach Zusatz von Blausäure anscheinend unverändert, aber zeigt auch nach mehrfachem Umkrystallisiren und nach dem Trocknen im Vacuum einen durch Destilliren mit verdünnter Schwefelsäure nachweisbaren Blausäuregehalt. — Die Krystalle sind haltbarer als die des Oxyhämoglobins, dessen Absorptionsspectrum sie völlig unverändert zeigen. Auch hier macht Hydrothion-Ammoniak (oder tartersaures Eisenoxydul-Ammoniak) die beiden Absorptionsstreifen verschwinden, wogegen dann der Streif dss reducirten Hämoglobins auftritt. Hoppe-Seyler *(Tübinger medic. Unters.* 1, 206). Erwärmt man nunmehr, so erscheinen in der trübe gewordenen Lösung zwei Streifen, denen des Kohlenoxydhämoglobins ähnlich, aber dem Violett näher liegend; Einleiten von Sauerstoff lässt das Spectrum des reducirten und darauf vorübergehend das des Oxyhämoglobins auftreten. Preyer.

Conc. oder verdünntes wässriges *Cyankalium* verändert das optische Verhalten des wässrigen Oxyhämoglobins nicht in der Kälte, aber wenn man auf Körperwärme erhitzt, zeigt die Lösung einen gelblichen Schimmer und ein breites Absorptionsband, dem Violett etwas näher liegend, als das des reducirten Hämoglobins; nach dem Schütteln mit Luft zeigt sie nicht das Spectrum des Oxyhämoglobins. Preyer. Diese Erscheinungen sind durch Bildung von Cyankalium bedingt, sie treten schon in der Kälte auf, wenn man durch Aetzkali zersetztes Hämoglobin oder alkalisches Hämatin mit Cyankalium versetzt. Nawrocki *(Chem. Centr.* 1867, 695). — Die mit Cyankalium erwärmte und dann mit Hydrothion-Ammoniak versetzte Hämoglobinlösung zeigt ein dem Kohlenoxyd-Hämoglobin ähnliches Spectrum mit zwei Streifen, nach dem Schütteln mit Luft aber das Spectrum des reducirten Hämoglobins. Preyer *(Chem. Centr.* 1867, 693).

Blausäurehaltiges Blut färbt sich auf Zusatz von *Wasserstoffhyperoxyd* dunkelbraun, selbst bei Anwesenheit von sehr wenig Blausäure, und zeigt dann ein Absorptionsspectrum, in welchem nur noch das Roth erscheint, aber die Absorptionsstreifen des Hämoglobins fehlen. Diese Erscheinungen treten nicht ein, wenn zuerst Wasserstoffhyperoxyd und darauf Blausäure zum Blut gesetzt wird. Schönbein *(N. Repert. Pharm.* 16, 605; *Lieb. Kopp* 1867, 807). S. auch L. A. Buchner *(N. Repert. Pharm.* 17, 534; *Analyt. Zeitschr.* 8, 108). Auch andere Säuren, welche man bis zur sauren Reaction zufügt, bewirken, dass sich Blut nach Zusatz von Wasserhyperoxyd bräunt, doch zeigen sich bei Anwesenheit von Blausäure folgende Eigenthümlichkeiten: a. Cyankaliumhaltiges und durch neutrales Wasserstoffhyperoxyd gebräuntes Blut zeigt das Spectrum des Oxyhämoglobins noch nach 27 Stunden, nach dem Ansäuern den Absorptionsstreifen saurer Hämatinlösung in C. Nach 24-stündigem Stehen mit Kali zeigt es sich wenig verändert, nur dass neben dem Spectrum des Oxyhämoglobins der Absorptionsstreif des alkalischen Hämatins schwach bemerkbar wird. Versetzt man cyankaliumhaltiges und durch neutrales Wasserstoffhyperoxyd gebräuntes Blut

mit tartersaurem Eisenoxydulammoniak, so verschwinden beide Streifen, es tritt ein Absorptionsstreif auf, welcher schmaler ist und dem rothen Ende des Spectrums näher liegt, als der des reducirten Hämoglobins. Huizinga (*Anal. Zeitschr.* 8, 233).

Cyankalium macht das Spectrum des Kohlenoxyd-Hämoglobins erst beim Erwärmen auf weit über 40° hinaus verschwinden und das breite Band des reducirten Hämoglobins hervortreten. Hydrothionammoniak erzeugt dann ein Spectrum mit zwei Absorptionsstreifen, welches durch Schütteln mit Luft entweder in das des reducirten Hämoglobins oder in das des Kohlenoxyd-Hämoglobins übergeht. So wirkt Hydrothion-Ammoniak auch auf blausäurehaltiges Kohlenoxyd-Hämoglobin, nur dass nach dem Schütteln mit Luft zuletzt das Spectrum des Oxyhämoglobins erscheint. Preyer (*Chem. Centr.* 1867, 694).

Mit *Acetylen* vereinigt sich Hämoglobin zu einer wie Kohlenoxyd-Hämoglobin gefärbten Verbindung, welche durch Hydrothionammoniak oder tartersaures Eisenoxydul reducirt wird. Bistrow u. Liebreich (*Deutsche chem. Gesellsch.* 1, 220).

Hämatin.

Lecanu. *Ann. Chim. Phys.* 45, 1. — *Études chimiques sur le sang humain.* Paris 1838; *Ann. Pharm.* 26, 69; Ausz. *Ann. Chim. Phys.* 67, 54; *J. pr. Chem.* 15, 213.
Berzelius. *Lehrbuch* 3. Aufl. 9, 68.
Mulder. *J. pr. Chem.* 17, 318; *Berzel. Jahresber.* 19, 661 u. 733; *J. pr. Chem.* 20, 350. — *J. pr. Chem.* 32, 186; *Berzel. Jahresber.* 25, 876.
Simon. *J. pr. Chem.* 22, 109.
v. Wittich. *J. pr. Chem.* 61, 11; *Pharm. Centr.* 1854, 345; *Lieb. Kopp* 1854, 692.
R. Schwarz. *Zeitschr. gesammte Naturwissensch.* 11, 225; *Lieb. Kopp* 1858, 561.
A. Rollet. *Wiener Acad. Ber.* 48, 223; *Chem. Centr.* 1864, 364; *Lieb. Kopp* 1863, 644.
Hoppe-Seyler. *Virchow's Archiv* 29, 235 u. 597; *Lieb. Kopp* 1864, 653. — *Tübinger medic.-chem. Unters.* 1, 297 und 379; *Deutsche chem. Gesellsch.* 3, 229.

Hämatosin von Chevreul und Lecanu. *Blutfarbstoff* oder *Blutroth* der älteren Chemiker.

Entsteht aus Oxyhämoglobin beim Behandeln mit Säuren oder Alkalien neben einem Eiweissstoff. — Findet sich nicht fertig gebildet im Blute der Wirbelthiere. Hoppe-Seyler.

Darstellung. Man erzeugt durch Behandeln von Hämoglobin mit Kochsalz und viel überschüssigem Eisessig salzsaures Hämatin, löst die Krystalle in Ammoniakwasser, verdunstet bis zur völligen Trockne, erhitzt längere Zeit auf 130°, erschöpft mit Wasser und trocknet. Hoppe-Seyler. Nach späteren Angaben von Hoppe-Seyler ist dieses Hämatin theilweis verändert.

Lecanu tropft in fibrinfreies Blut mit ihrem Gewicht Wasser verdünnte Schwefelsäure, vertheilt das entstandene Magma in Weingeist, presst und kocht den Rückstand mit schwefelsäurehaltigem Weingeist. Die Lösung wird nach dem völligen Erkalten filtrirt, mit Ammoniak übersättigt, wieder filtrirt und abgedampft, worauf man den Rückstand mit Wasser, Weingeist und Aether wäscht, in ammoniakhaltigem Weingeist löst, diese Lösung filtrirt, verdunstet und den Rückstand wäscht.

Simon kocht mit kochendem Aether erschöpftes trocknes Blut mit schwach schwefelsäurehaltigem Weingeist aus, übersättigt die weingeistigen Tincturen mit Ammoniak, lässt das schwefelsaure Ammoniak absitzen, filtrirt, destillirt den meisten Weingeist ab, verdunstet, zerreibt den Rückstand, entzieht ihm durch Aether Fett und Hämaphaeïn, dann noch die in Wasser und Weingeist löslichen Beimengungen.

Berzelius scheidet die Blutkörperchen durch Vermischen von Blut mit conc. Glaubersalzlösung, sammelt, kocht sie mit schwefelsäurehaltigem Weingeist aus, vermischt noch warm mit kaustischem oder kohlensaurem Ammoniak, filtrirt und destillirt, bis noch $^1/_{12}$ übrig ist, welche Flüssigkeit dann das Hämatin abscheidet. Es ist noch mit Aether von Fett zu befreien. So verfährt auch Mulder.

v. Wittich schüttelt vom Fibrin befreites Blut mit allmählich zugesetztem Aether, so lange davon aufgenommen wird, und scheidet die nach einigen Minuten entstehende untere kirschrothe Schicht von dem darüber stehenden Gerinnsel durch Filtriren. Die so erhaltene Hämatoglobulinlösung, oder auch frisches fibrinfreies Blut, mit sehr conc. wässrigem kohlensauren Kali versetzt, scheidet Hämatin als schmutzigrothes Gerinnsel aus, welches man abfiltrirt, bei höchstens 50° völlig trocknet, zerreibt, mit absolutem Weingeist zerrührt und damit unter 50° einige Tage stehen lässt. Man filtrirt in der Kälte, weil anderenfalls Globulin gelöst bleibt, verdunstet die weingeistige Lösung, entzieht dem trocknen Rückstande das Fett durch Aether, löst ihn in Wasser und fällt das Hämatin durch Essigsäure oder Mineralsäuren.

Eigenschaften. Amorphe dunkelgraublaue metallglänzende Masse, zum braunen Pulver mit braunem Strich zerreiblich. Hoppe-Seyler. Geruch- und geschmacklos.

			Hoppe-Seyler. Bei 130°.	Mulder. a.	Mittel. b.
96 C	576	61,34	60,90 bis 61,18	65,01	64,63
6 N	84	8,95	8,63	10,50	10,59
51 H	51	5,43	5,20 bis 5,41	5,34	5,28
3 Fe	84	8,93	8,68 „ 8,83	6,66	6,45
18 O	144	15,35		12,49	13,05
$C^{96}N^6H^{51}Fe^3O^{18}$	939	100,00		100,00	100,00

a. aus Rindsblut, b. aus Schöpsblut erhalten. Lecanu fand zwischen 5,84 und 8,99 Proc., in Mittel 7,0 Proc., Simon 7,97 Proc. Eisen. Mulder's Formel: $C^{44}N^3H^{22}FeO^6$. S. auch die Analysen des Hämins (VII, 2335). — In der letzten Mittheilung giebt Hoppe-Seyler (*Deutsche chem. Gesellsch.* 3, 231) die Formel $C^{68}N^4H^{34}Fe^2O^{10}$, welche erfordert 64,35 C (!), 8,83 N, 5,36 H, 8,83 Fe und 12,62 O.

Wegen Gehalt an Hämatin absorbirt der mit heissem säurehaltigem Weingeist bereitete Blutauszug am stärksten das violette Licht, am wenigsten das äusserste Roth des Spectrums bis etwas über die Linie B. Verdünntere Lösungen zeigen einen scharfen Absorptionsstreifen, welcher die Linie C deckt, endlich erscheinen noch schwache Streifen im Grün. Ammoniakalisches Hämatin, bei einem Gehalt von 15 Milligr. in 100 Cubicc. Lösung und einer Dicke von 1 Centim. zeigt einen Absorptionsstreifen zwischen den Linien C und D, näher bei C als bei D liegend. Concentrirtere Lösungen lassen nur das Licht von etwas vor a bis jenseits B durchgehen, beim Verdünnen zeigt sich auch der Anfang des Spectrums bis vor A. Hoppe-Seyler.

Aus verdünntem, mit Essigsäure oder anderen Säuren versetztem Blute nimmt ein gleiches Maass Aether fast alles Hämatin auf. Diese Lösung zeigt sehr deutlich 3 Absorptionsstreifen, nämlich einen, welcher die Linie C deckt, einen zweiten, welcher im Grün vor C liegt, und einen dritten, weniger deutlich begrenzten zwischen b und F. Nawrocki (*Chem. Centr.* 1867, 690).

Zersetzungen. 1. Verändert sich nicht bei 180°, verkohlt bei stärkerem *Erhitzen*, ohne sich aufzublähen, und lässt beim Verbrennen an der Luft 12,8 Proc. Eisenoxyd. Hoppe-Seyler. — 2. Conc. *Salpetersäure* löst Hämatin mit brauner Farbe, unter Entwicklung von rothen Dämpfen und zerstört es. Lecanu. Mulder. Dabei werden Oxalsäure und gelbes Harz erzeugt. Hoppe-Seyler. — *Bleihyperoxyd* entfärbt die Lösung in schwefelsäurehaltigem Weingeist. Mulder.

3. Zusatz von reducirenden Substanzen, namentlich von *tartersaurem Eisenoxydul* oder von *Zinnoxydul*, zu alkalischem Hämatin verändert das Spectrum, es zeigen sich zwei Streifen, etwas entfernter von D als die des Oxyhämoglobins, durch Schütteln mit Luft wird das Spectrum des braunen oxydirten Hämatins wiederhergestellt. Stokes (*Phil. Mag.* (4) 28, 391; *Chem. Centr.* 1865, 412).

Auch durch Natriumamalgam, Zink und Natronlauge, Zinn und Salzsäure lässt sich Hämatin reduciren, wobei unter Aufnahme von Wasserstoff die Verbindung $C^{68}N^4H^{38}O^{12}$, bei conc. Lösung auch Harz gebildet wird. Zinn und weingeistige Salzsäure erzeugen rasch einen purpurfarbenen, durch Wasser braun fällbaren Körper. Hoppe-Seyler.

4. Durch anhaltendes Kochen von Hämatin mit mässig *verdünnter Schwefelsäure* werden Leucin und Tyrosin erhalten. Leyer u. Köller (*Ann. Pharm.* 83, 332).

Ueberlässt man das Gemisch von Hämatin mit viel *Vitriolöl* mehrere Tage sich selbst und verdünnt mit Wasser, so hält der dunkle Niederschlag noch gegen 5 Proc. Eisenoxyd, aber nochmaliges mehrtägiges Behandeln mit Vitriolöl entzieht fast alles Eisen. Das entstandene dunkelviolette eisenfreie Hämatin (nach Hoppe-Seyler $C^{86}N^4H^{36}O^{12}$) hält bei 120° 68,85 Proc. C, 5,92 H. Mulder. Hier scheint Mulder das Product für schwefelsäurefrei zu halten, während es bei folgendem Verfahren eine schwefelsäurehaltige Verbindung erhielt: Getrocknetes Rindsblut, welches man mit viel Vitriolöl übergossen mehrere Tage stehen lässt, schwillt auf und entwickelt dauernd schweflige Säure. Verdünnt man vorsichtig mit Wasser, sammelt das Abgeschiedene, kocht es nacheinander mit schwefelsäurehaltigem und reinem Weingeist aus und verdunstet die Auszüge nach Zusatz von Ammoniak zur Trockne, so bleibt eine Masse, welcher man durch aufeinanderfolgendes Behandeln mit Wasser, Aether und Weingeist fremde Bestandtheile, dann durch weingeistiges Ammoniak den eisenfreien Farbstoff entzieht. Man destillirt von der dunkelrothen Tinctur den Weingeist ab und wäscht den Rückstand mit Wasser. Er ist rothbraun glänzend, heller als Hämatin, hält Schwefelsäure und 57,6 Proc. C, 6,95 H, 12,42 N. — Dasselbe eisenfreie Hämatin mit 4,42 Proc. SO^3 wird aus dem Wasser erhalten, welches zum Verdünnen des mit Vitriolöl behandelten Bluts diente.

Auch Lecanu fand, dass Vitriolöl und noch mit 6 Th. Wasser verdünnte Schwefelsäure dem Hämatin Eisen entziehen, ohne dass er ein eisenfreies Product erhielt. Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 30) stellte aus dem mit Vitriolöl behandelten Blutkuchen eine intensiv blutrothe weingeistige Lösung dar, die zur Trockne verdunstet und verascht kein Eisen zurückliess. Hoppe-Seyler (*Tübinger medic.-chem. Unters.* 1, 300) bezeichnet das aus Vitriolöl und Hämatin entstehende eisenfreie Product als eine schwer zu zerlegende Schwefelverbindung. — Die Lösung des Hämatins in Vitriolöl oder die des eisenfreien Hämatins in verdünntem Ammoniak zeigt ein vom Hämatin abweichendes Spectrum, welches durch Hydrothionammoniak oder Cyankalium weiter verändert wird. Hoppe-Seyler. Das Spectrum des eisenfreien Hämatins zeigen auch die mit zu viel Säure bereiteten Lösungen von Hämatin in schwefelsäurehaltigem Weingeist. Koschlakoff u. Popoff (*Anal. Zeitschr.* 6, 495).

Löst man Hämin in schwefelsäurehaltigem Weingeist, welcher viel Säure enthält, so treten im Spectrum statt des Absorptionsstreifens C zwei neue Streifen auf, nämlich ein schmaler links von der Linie D und ein breiterer zwischen D und E, welche der sauren Lösung des eisenfreien Hämatins angehören. Beim Uebersättigen der Lösung mit Ammoniak entstehen statt der 2 Streifen 4 neue, 2 breite und 2 schmale, von denen die ersteren rechts von D und rechts von E, die schmaleren in C und in der Mitte zwischen den breiteren liegen. Derartige Lösungen werden auch durch Auflösen von Hämin in Vitriolöl und Fällen mit Wasser aus dem Niederschlage erhalten. Popoff (*Chem. Centr.* 1867, 698).

5. Trocknes Hämatin nimmt im *Chlorgase* die Hälfte seines Gewichts an Chlor auf, ohne Salzsäure zu entwickeln, und färbt sich dunkelgrün; die entstandene Verbindung (mit 43,61 Proc. C, 3,40 H) löst sich in Weingeist zur neutralen gallengrünen Flüssigkeit, welche beim Erhitzen mit Hydrothion-Ammoniak roth, beim Kochen mit Kali strohgelb wird. Mulder. In Wasser vertheiltes Hämatin entfärbt sich beim Einleiten von Chlor unter Abscheidung weisser Flocken, während salzsaures Eisenoxyd, aber wenig Organisches gelöst bleibt. Lecanu. Mulder. Die Flocken trocknen bei 100° unter Abgabe von chloriger Säure zum eisenfreien strohgelben Pulver aus, welches 36,87 Proc. C, 3,01 H, 5,89 N, 29,42 Cl hält, sich in Vitriolöl unter Gasentwicklung löst und dann schwärzt; es löst sich in Salpetersäure ohne Farbe, in kaltem wässrigen Ammoniak, in Kalilauge mit röthlicher Farbe, leicht in Weingeist und Aether. Mulder. Die Lösungen von Hämatin in schwefelsäurehaltigem oder ammoniakalischem Weingeist färben sich beim Einleiten von Chlor dunkelgrün, dann gelblich-gallengrün und werden endlich farblos. Mulder.

6. Starke *Alkalien* oder viel *Ammoniak* verwandeln Hämatin in der Wärme in einen Körper, dessen Lösungen in dickeren Schichten dunkelroth, in dünneren schmutzig-olivengrün sind und der sich mit derselben Farbe in schwefelsäurehaltigem Weingeist löst. Diese Lösungen liefern keine Hämatinkrystalle mehr und zeigen mit Hydrothionammoniak oder Zinnoxydulammoniak versetzt nicht die Absorptionsstreifen des reducirten Hämatins. Verdampft man Hämatin mit überschüssigem Ammoniak zur Trockne und löst diesen Rückstand in schwefelsäurehaltigem Weingeist, so zeigt die Lösung das Spectrum des unveränderten Hämatins schwach und diffus, nicht aber das des reducirten Hämatins nach Zusatz von Hydrothionammoniak. Hoppe-Seyler. Später giebt Hoppe an, auch kochende conc. Kalilauge vermöge das Hämatin nicht zu zerstören.

7. Ammoniakalisches Hämatin färbt sich beim Einleiten von *Phosphorwasserstoff* grünlich, das Absorptionsspectrum verschwindet, ohne dass dasjenige des reducirten Hämatins auftritt. Saure Hämatinlösungen werden gleichfalls, doch langsamer zersetzt. Koschlakoff u. Popoff (*Chem. Centr.* 1867, 696).

In Ammoniakwasser gelöste Häminkrystalle oder ebenso gelöstes Hämatin, nach v. Wittich's Weise bereitet, zeigen nach dem Zusatz von Eisenoxydul oder Zinnoxydul die beiden Streifen des reducirten Hämatins meist sehr schwach, welche beim Schütteln mit Luft nicht verschwinden. Dieselben beiden Streifen zeigt die ätherische Lösung, welche durch Schütteln der ammoniakalischen Flüssigkeit mit Eisessig und Aether erhalten wird, 24 Stunden lang, später erscheinen die drei Streifen der normalen Hämatinlösung. — Mit Hydrothion-Ammoniak versetztes alkalisches Hämatin zeigt dasselbe Absorptionsspectrum wie Hämoglobin bei gleicher Behandlung; Aether nimmt aus dieser Lösung nach Zusatz von Essigsäure nichts auf. Nawrocki (*Chem. Centr.* 1867, 690).

Hämatin löst sich nicht in *Wasser*.

Hydriod-Hämatin. — Ersetzt man das bei Darstellung von Hämin anzuwendende Kochsalz durch Jodkalium, so werden dem Hämin gleichende jodhaltige Krystalle erhalten. Hoppe-Seyler.

Salzsaures Hämatin. — Conc. Salzsäure entzieht nach Lecanu dem Hämatin Eisen und löst es nach Mulder selbst beim Kochen nicht. Im Salzsäuregase wird Hämatin rothviolett, nimmt 6 bis 13 Proc. Salzsäure auf und löst sich dann in Weingeist. Mulder.

Die von Teichmann (*Zeitschr. f. rationelle Medicin*, neue Folge 3, 375; 8, 141) 1853 zuerst beschriebenen *Häminkrystalle* wurden von Hoppe-Seyler als salzsaures Hämatin erkannt.

Darstellung. Man vermischt defibrinirtes und durch Leinwand colirtes Blut mit viel überschüssiger Kochsalzlösung, welche durch Vermischen von 1 Maass gesättigter Kochsalzlösung mit 9 Maass Wasser bereitet ist, lässt die Blutkörperchen in der Kälte absitzen, giesst ab, schüttelt den Blutkörperchenbrei mit Aether, giesst die ätherische Schicht ab, filtrirt die wässrige Lösung und trocknet sie unter 50° ein. Der gepulverte und gesiebte Rückstand wird mit Eisessig zerrieben und mit so viel Eisessig in einen Kolben gebracht, dass auf 100 Gr. Blutkörperpulver 2 Liter Eisessig vorhanden sind. Hierauf erwärmt man langsam und unter Umschütteln im Wasserbade, erhält einige Stunden nahe bei 100° und filtrirt, wobei ein Gemenge von Häminkrystallen und gequollenem Eiweiss auf dem Filter bleibt und eine Lösung abfliesst, welche zur Behandlung einer neuen Menge von Blutkörperchenpulver dienen kann. Man vertheilt den Filterinhalt in Wasser, digerirt einige Stunden auf dem Wasserbade, bis zur Lösung der Eiweissstoffe, lässt die Lösung zum Absitzen der Häminkrystalle stehen und giesst nach einigen Tagen ab. Die durch öfteres Aufgiessen und Decantiren von Wasser gewaschenen Krystalle werden nochmals einige Stunden mit Eisessig bei 100° digerirt, nach mehrtägigem Stehen mit der Essigsäure gesammelt, mit Wasser, Weingeist und wiederholt mit Aether gewaschen. Um sie umzukrystallisiren, zerreibt

man mit trocknem kohlensauren Kali und Weingeist, lässt einen Tag stehen, filtrirt, vermischt das Filtrat mit seinem Maass Wasser und mit Eisessig, sammelt das in Flocken niedergefallene Hämatin, wäscht es und verwandelt es ohne vorher zu trocknen durch Digeriren mit Kochsalzpulver und überschüssigem Eisessig wieder in Hämin. J. Gwosdew's Weise (*Wien. Acad. Ber.* 53, 683; *Lieb. Kopp* 1866, 746), von Hoppe-Seyler modificirt. Gwosdew selbst zerreibt getrocknetes fibrinfreies Blut mit $^1/_5$ kohlensauren Kalis, digerirt bei 40 bis 45° mit Weingeist von 93 Proc., filtrirt, verdünnt, fällt mit Essigsäure, trocknet die braunen Flocken bei 100°, zerreibt sie mit $^1/_5$ Kochsalz und 20 bis 30 Th. Eisessig und digerirt bei 60°, wo sich die Krystalle ausscheiden. Hoppe-Seyler erhielt aus getrocknetem Hämatin beim Behandeln mit Kochsalz und Eisessig keine Häminkrystalle. S. auch *Tübinger medic.-chem. Unters.* 1, 297.

Oder man coagulirt Blut oder Blutkörperchen, welche sich in Salzwasser gesenkt haben, durch Eintragen in Weingeist oder kochendes Wasser, übergiesst das abfiltrirte Coagulum noch feucht mit schwefelsäurehaltigem Weingeist, erwärmt einige Zeit, und versetzt das braune Filtrat (Lecanu's Hämatinlösung) mit gesättigtem essigsauren und kohlensauren Natron, bis die Lösung nur noch schwach sauer reagirt und das Hämatin abgeschieden hat, was man durch Zusatz von Wasser und Abdestilliren des Weingeists befördert. Der braune Niederschlag dient nach dem Abfiltriren und Auswaschen zur Darstellung der Häminkrystalle. Hoppe-Seyler.

Hämin bildet violettgraue, metallglänzende, glitzernde, sehr dünne rhombische Krystallplättchen, welche im durchfallenden Lichte braun erscheinen und auf Porzellan einen kaffeebraunen Strich geben. Verändert sich nicht bei 200°, verglimmt bei stärkerem Erhitzen bei Luftzutritt unter Entwicklung von viel Blausäure ohne Aufblähen und lässt Eisenoxyd. Löst sich in Vitriolöl ohne Gasentwicklung zur violettrothen Flüssigkeit, welche beim Erwärmen Salzsäure ausgiebt. Wird durch Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. in der Kälte nicht angegriffen, bei 100° völlig zerstört. — Löst sich nicht in kaltem und heissem Wasser, in starker Salzsäure und in Eisessig kaum in der Kälte, reichlicher beim Erwärmen. Löst sich unter Zersetzung in wässrigem Ammoniak und in Aetzalkalien, der aus den Lösungen durch Säuren gefällte Niederschlag liefert mit Kochsalz und Eisessig keine Häminkrystalle mehr. Löst sich kaum in wässrigem kohlensauren Natron, nicht in Weingeist und Aether, aber leicht in Weingeist, welcher über kohlensaurem Kali gestanden hat. Hoppe-Seyler.

Hoppe-Seyler.

Bei 105 bis 120°.

	a.			b.	
C	60,82	61,14	61,02	62,36	62,15
N	8,22				
H	5,51	5,49	5,57	5,45	5,57
Fe	8,40	8,47	8,73	8,63	8,77
Cl	3,96	4,83	3,47	3,78	

b. ist umkrystallisirtes Hämin. Hoppe-Seyler hält alles untersuchte, namentlich aber das umkrystallisirte Hämin für ein Gemenge von salzsäurefreiem und von salzsaurem Hämatin. Thudichum (*J. pr. Chem.* 104, 281) bezweifelt den Salzsäuregehalt der Häminkrystalle.

Da frisches oder gekochtes Blut beim Behandeln mit Eisessig diese Krystalle liefert und geronnenes Blut, aus welchem die Salze ausgewaschen, nach Zusatz von Kochsalz und Eisessig, so lässt sich ihre Bildung zur Auffindung von Blut in forensischen Fällen benutzen. S. Brücke (*Chem. Centr.* 1859, 212; *Lieb. Kopp* 1857, 609), E. Scriba (*N. Jahrb. Pharm.* 11, 289; *Lieb. Kopp* 1859, 707), Erdmann (*J. pr. Chem.* 85, 1), Wessel (*N. Br. Arch.* 118, 217), Blondlot (*Chem. Centr.* 1868, 750).

Hämatin löst sich leicht in *ammoniakhaltigem*, *kali-* oder *natronhaltigem Wasser* mit blutrother Farbe, ohne diese Basen zu neutralisiren. Lecanu. Mulder's Hämatin löst sich kaum in verdünntem Ammoniakwasser, aber in verdünntem kohlensauren Kali. Mulder. Ammoniakalisches Hämatin lässt beim Verdunsten im Wasserbade ammoniakhaltigen, meist in Wasser löslichen Rückstand. Hoppe-Seyler. — In wässrigen Alkalien gelöstes Hämatin ist in dickeren Schichten roth, in dünneren olivengrün gefärbt. Hoppe-Seyler. Auch wässriger *Borax* löst Hämatin. Simon. Conc. wässriges kohlensaures Kali fällt Hämatinlösungen. v. Wittich. Aus der alkalischen Lösung wird Hämatin durch Säuren in rothbraunen Flocken gefällt, während die Flüssigkeit farblos wird.

Ammoniakalisches Hämatin fällt aus *salzsaurem Baryt* und *salzsaurem Kalk* braune Flocken.

Die mit Essigsäure möglichst neutralisirte und filtrirte Lösung von Hämatin in alkalischem Wasser fällt *Bleizucker* und *Bleiessig* flockig braun, *essigsaures Kupferoxyd* graugrün, *Silbersalpeter* graubraun, *Blutlaugensalz* erst nach Zusatz von Schwefelsäure braun, wobei die überstehende Flüssigkeit grün gefärbt bleibt; sie färbt *Schwefelcyankalium* blutroth und scheidet gleich gefärbte Flocken ab. Simon.

Hämatin wird aus der alkalischen weingeistigen Lösung durch *Bleizucker* als graurothe Masse, auch durch *Kupfervitriol* gefällt. v. Wittich. Wird die Lösung in ammoniakalischem Weingeist mit *Silbersalpeter* versetzt, so entsteht ein dunkelbrauner Niederschlag mit 15,5 Proc. Silber, während die Flüssigkeit farblos wird und nichts Organisches, auch kein Eisen gelöst hält. Mulder.

Mit *Cyankalium* versetzte alkalische Hämatinlösung ist eigenthümlich braun und zeigt ein abweichendes optisches Verhalten, aber scheidet mit Säuren unverändertes Hämatin aus. Hoppe-Seyler.

Hämatin löst sich nicht in kaltem, etwas in kochendem *Weingeist*, leicht in Weingeist, welcher Schwefelsäure, Salzsäure, Lecanu, Salpetersäure, Arsensäure oder Essigsäure hält, oder in Weingeist bei Zusatz von kohlensaurem Ammoniak, kohlensauren Alkalien, Borax oder essigsaurem Natron. Simon. Die alkalische

weingeistige Lösung wird beim Kochen grün, ohne etwas abzuscheiden. v. Wittich. Löst sich nicht in *Aether*, *Essigäther*, *flüchtigen* und *fetten Oelen* und nicht in *Schwefelkohlenstoff*. Lecanu. Simon. Es löst sich mit brauner Farbe in *Kreosot*. Simon. Mulder's Hämatin löst sich in Terpenthinöl und Olivenöl. — Löst sich etwas mit brauner Farbe in *Eisessig*, besonders beim Kochen, Hoppe-Seyler; die Lösung ist durch Wasser fällbar. v. Wittich.

Anhang zu Hämatin.

Blutkrystalle von zweifelhafter Natur. Hämatoïdin. Erythrosin.

Krystalle, welche wie folgt erhalten wurden, sind weder mit Sicherheit zum Hämatin noch zum Hämoglobin zu stellen und vielleicht salzsaures Hämatin.

a. Bewahrt man Blut in Berührung mit filtrirter oder ausgeglühter Luft, so dass keine Fäulniss eintritt, bei etwa 30°, so färbt es sich dunkler und erfüllt sich unter Verschwinden der Blutkörperchen mit zahlreichen braunen und rothen Blutkrystallen. Pasteur (*Compt. rend.* 56, 739).

b. *Hämatin von* R. Schwarz. — Presst man zerkleinerten, von Serum möglichst befreiten Blutkuchen von Rindsblut, schüttelt die ablaufende Flüssigkeit in kleinen Antheilen mit gesättigter wässriger Oxalsäure unter Zusatz von Weingeist und viel Aether, giesst die dunkelbraune Flüssigkeit nach einigen Minuten ab und lässt sie mit gesättigtem Chlorcalcium vermischt mehrere Wochen stehen, so bilden sich neben oxalsaurem Kalk kleine schwarze, aus Würfeln bestehende Drusen, welche man durch verdünnte Salzsäure vom Kalk befreit. — Bei Anwendung von Pferdeblut erhält man nach theilweisem Verdunsten und Stehen kleine, im durchfallenden Lichte rothbraune, schilfblatt- oder spindelförmige Krystalle. — Destillirt man $^1/_3$ des Aethers ab und vermischt mit viel Wasser, so fallen schwarzbraune Flocken nieder, welche durch Waschen mit Wasser, Auskochen mit conc. Essigsäure, nochmaliges Waschen mit Wasser, Weingeist, Aether und Wasser zu reinigen sind. So lassen sich auch die obigen Krystalle reinigen.

Geruch- und geschmacklose amorphe oder krystallische Masse, welche beim Verbrennen Eisenoxyd mit kleinen Mengen phosphorsauren Kalks lässt.

Löst sich nicht in Vitriolöl oder conc. Salzsäure, leicht in angesäuertem Weingeist, auch in schwach alkalischem oder ammoniakalischem Wasser, aus letzterer Lösung durch Blei-, Kupfer- und Silberoxydsalze fällbar. Die Lösung in angesäuertem Weingeist wird durch Kochen mit Bleisuperoxyd entfärbt.

Löst sich nicht in Wasser, kaltem Weingeist und Aether und wird aus der Lösung in saurem Weingeist durch Wasser gefällt. R. Schwarz (*Zeitschr. f. gesammte Naturwissensch.* 11, 225; *Lieb. Kopp* 1858, 561).

			R. Schwarz.		
			Amorph.		Krystalle.
46 C	276	66,34	64,12	63,89	64,03
3 N	42	10,10	10,19		10,17
22 H	22	5,26	5,31	5,28	5,60
Fe	28	6,73	6,36		
6 O	48	11,57	11,00		
$C^{46}N^3H^{22}FeO^6$	416	100,00	96,98		

Schwarz' amorphes Hämatin hielt noch 3,02 Proc. phosphors. Kalk, die Krystalle waren aus Pferdeblut erhalten.

c. Rollet's *Hämatinkrystalle.* — Man vermischt nach v. Wittich's Weise fibrinfreies Blut mit sehr conc. kohlensaurem Kali, filtrirt, trocknet, zieht mit absolutem Weingeist aus und versetzt die Lösung tropfenweise mit sehr verdünnter weingeistiger Weinsteinsäure, bis die anfangs niedergefallenen rothen Flocken weiss geworden sind. Man filtrirt bei schwach saurer Reaction und verdampft bei 65° auf $^1/_{10}$, wo beim Erkalten grosse Krystalle erscheinen, welche man auf Papier trocknet und durch Auskochen mit Wasser reinigt. — Braune, in Masse schwarze Krystalle, welche bei mikroskopischer Betrachtung als flache Stäbchen oder Tafeln mit rhombischer oder sechseckiger Begrenzung erscheinen. Doppelbrechend und pleochromatisch, im auffallenden Lichte schön blaugrün schillernd. Die Krystalle verändern sich nicht bei 160° und lassen beim Verbrennen, ohne sich aufzublähen, Eisenoxyd, 7,31 Proc. Eisen entsprechend. Sie lösen sich nicht in kaltem und heissem Wasser, schwer in Weingeist und Aether, leicht mit rothbrauner Farbe in saurem Weingeist und in alkalischem Weingeist zur dichromatischen Flüssigkeit, welche in dünnen Schichten flaschengrün, in dicken granatroth ist. Sie verhalten sich gegen Alkalien, Vitriolöl, Salpetersäure und Salzsäure wie salzsaures Hämatin. Rollet (*Wien. Acad. Ber.* 48, 223; *Chem. Centr.* 1864, 364; *Lieb. Kopp* 1863, 644).

c. Virchow's *Hämatoïdin.* — Dieser im zersetzten Blut und in alten Blutextravasaten wiederholt beobachtete Körper ist bereits VIII, 140 beschrieben. Er wird von Jaffé (VII, 2056) und Anderen für einerlei mit Bilifulvin (VII, 2056) gehalten, was Städeler auf Grund des von Robin beobachteten Verhaltens des Hämatoïdins gegen Salpetersäure bezweifelt. Für Robin's eisenfreies Hämatoïdin giebt Städeler die Formel $C^{30}N^2H^{18}O^6$ (Rechn. 65,69 Proc. C, 10,22 N, 6,57 H, 17,52 O).

Der von Holm (s. unten) als Hämatoïdin beschriebene Körper ist ohne Zweifel verschieden von den Gallenfarbstoffen, namentlich vom Bilirubin, aber auch wohl vom Hämatoïdin Virchow's, Jaffé's und Salkowski's, da er aus *Corpus luteum* erhalten war. Er ist hier beim Hämoluteïn beschrieben. Am Hämatoïdin einer apoplectischen Gehirnnarbe beobachtete Holm nur, dass es sich mit gelber Farbe in Chloroform löst, welche Lösung einige Tage am Lichte bewahrt, sich hellgrün färbte. Salkowski (*Tübing. medic. chem. Unters.* 1, 436) erhielt aus einer Strumacyste mikroskopische gut ausgebildete rhombische Tafeln, welche sich wenig in Aether, leicht mit goldgelber Farbe in Chloroform lösten. Diese Lösungen entfärbten sich beim Schütteln mit schwacher Natronlauge, indem der Farbstoff in die Natronlauge übertrat. Die alkalische Lösung giebt mit Salpetersäure ein rasch verschwindendes Blau und färbt sich an der Luft grün.

Hiernach zeigt der aus zersetztem Blutfarbstoff stammende Körper die Reactionen des Bilirubins. Trennt man andererseits den Farbstoff des Eierstocks als Hämoluteïn, so bleibt die Existenz eines Hämatoïdins, als selbstständigen Farbstoffs, zweifelhaft.

Sanson (*J. Pharm.* 21, 420) erhielt aus Rindsblut ausser dem rothen Farbstoff noch einen *gelben*, einen *blauen* und einen *braunen Farbstoff.* Mit dem ersteren, dem gelben einerlei ist vielleicht Simon's *Hämapheïn* (*N. Br. Arch.* 25, 51), ein Körper, welcher das Serum und das aus Blut dargestellte Fett gelb oder braun färbt. Das Blau vermochte Simon (*N. Br. Arch.* 29, 139) nicht zu finden, es stammt nach Gmelin aus dem angewandten Fliesspapier.

Die *Nebennieren des Rindes* halten einen Körper, welcher sich in Berührung mit der Luft schön violett färbt. Zerreibt man die von Fett befreiten Nebennieren mit Glaspulver, zieht mit Weingeist aus, verdunstet, fällt mit Bleizucker, dann noch mit Bleiessig und kocht das Filtrat mit essigsaurem Kupferoxyd, so wird unter Abscheidung von Kupferoxydul und Hypoxanthin eine schmutzig purpurfarbene Flüssigkeit erhalten, welche man durch Hydrothion von

den Metallen befreit, filtrirt und einengt. Hierbei scheidet sich der Farbstoff als violette Haut ab, welche sich in verdünnten Mineralsäuren, auch in heisser verdünnter Essigsäure mit gelber Farbe löst und durch Ammoniak in violetten Flocken gefällt wird. Der Farbstoff löst sich nicht in wässrigen Alkalien, nicht in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform oder Benzol. Holm (*J. pr. Chem.* 106, 150).

d. *Erythrosin* von Städeler. — Durch Auflösen von Tyrosin in Salpetersäure und Verdunsten wird ausser farblosen Nadeln von salpetersaurem Tyrosin ein tief rothbrauner Rückstand erhalten, dessen Bildung durch wiederholtes Anrühren mit Wasser und Verdunsten vervollständigt wird. Dieser Farbstoff zeigt Aehnlichkeit mit dem Hämatin oder Hämatoïdin. Er ist nach dem Waschen mit Wasser und Trocknen amorph dunkelrothbraun, unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, leicht löslich in schwefelsäurehaltigem Weingeist und aus dieser Lösung durch Ammoniak zum Theil fällbar. Hierbei bleibt die Lösung gefärbt, und zwar im durchfallenden Lichte grünlich, im auffallenden Lichte undurchsichtig roth. Beim Verdunsten der ammoniakalischen Lösung bleibt das Erythrosin mit dunkelbrauner Farbe, in Wasser wenig löslich, unlöslich in Weingeist und Aether, leicht löslich in säurehaltigem Weingeist und in wässrigen Alkalien. Die alkalischen Lösungen sind braunroth oder dunkelviolett und färben sich beim Erhitzen an der Luft grün. Städeler (*Ann. Pharm.* 116, 87).

Harnfarbstoffe.

1. Das Vorkommen einer *indigbildenden Substanz* im normalen und krankhaften Harn, nach Schunck des Indican's (VII, 949), ist von Schunck, Carter und neuerdings von Hoppe-Seyler (*Arch. pathol. Anat.* 27, 388) mit aller Sicherheit nachgewiesen. Diese Substanz bewirkt, dass Harn nach dem Erhitzen mit Salzsäure oder Salpetersäure beim Stehen entweder Indigblau abscheidet, oder doch sich violett bis blau färbt.

Für einerlei mit diesem Indigblau oder doch für ein Zersetzungsproduct des Indicans sind mit mehr oder weniger Sicherheit die folgenden Harnfarbstoffe zu halten: a. Das *Cyanurin* von Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 29, 252; *Schw.* 46, 340). Es ist ein stickstoffhaltiges blaues Pulver, welches sich in verdünnten Säuren, auch in organischen, mit braungelber bis rother Farbe löst und durch Ammoniak, Kalkwasser, kohlensauren Kalk oder Magnesia mit blauer Farbe wieder gefällt wird. — b. Das *Cyanurin* von A. Spangenberg (*Schw.* 47, 487), welches sich in kochendem Weingeist und Aether mit blauer Farbe löst und durch Wasser wieder gefällt wird. — c. Die *blauen Harnsedimente*, welche Simon (*J. pr. Chem.* 22, 120), Sammola (*J. Chim. méd.* 23, 419), Reinsch (*Jahrb. pr. Pharm.* 8, 93), Dumesnil (*N. Br. Arch.* 39, 48), Bouchardat (*N. J. Pharm.* 2, 539) und Andere beobachteten. — d. Das *Harnblau*, *Urocyanin* von Martin u. Buchner (*N. Br. Arch.* 81, 62), welches sich übrigens wie Indigblau verhält, aber in kochendem Weingeist löst. — e. Die *Urocyanose* von Fordos, welche in schön blauen graden Säulen krystallisirt.

E. Schunck's und Carter's Nachweis des Indicans s. VII, 949; die Beobachtungen von Virchow, A. Hill-Hassall, v. Sicherer s. VIII, 389, 390 und 342.

Versetzt man normalen Harn mit wenig carbolsaurem Ammoniak, dann mit Salpetersäure, so färbt er sich schön blau. Der sich bildende Farbstoff zeigt dieselben Reactionen, wie ein im Harn Cholerakranker sich findender und ist Parisel's *Urocyanin*. Parisel (*Anal. Zeitschr.* 7, 398).

2. Ein *rother Harnfarbstoff* ist nach Schunck und Carter für Indirubin (VII, 954) zu halten. Fordos (*J. Pharm. Chim.* (4) 4, 163), welcher das Roth

als *Uroerythrinsäure* bezeichnet, erhält es durch Vermischen von Harn mit $\frac{1}{2}$ Maass Salzsäure, halbstündiges Hinstellen und Schütteln mit Aether oder Chloroform. Das Roth löst sich leichter in Weingeist, Chloroform und Benzol als das Blau. — Harley's dunkelrothes eisenhaltiges Urohämatin ist VIII, 342 beschrieben.

3. Den normalen Harnfarbstoff versuchten Heller, Morin *(Ann. Chim. Phys.* 61, 13), Scherer, Harley, Schunck und Thudichum zu isoliren. Nach Scherer's Weise, welche VIII, 342 angegeben, wird ein Gemenge erhalten, welches dann Harley weiter zerlegte.

Der normale Menschenharn verhält sich spectroskopisch wie das aus Galle durch verdünnte Salzsäure darstellbare Pigment (VII, 2344 unten), indem er in 3 bis 4 Centim. dicker Schicht an der Grenze zwischen Grün und Blau einen Absorptionsstreifen zeigt. Fällt man den Harn mit Bleiessig und zerlegt den Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure oder Oxalsäure, so zeigt das rothgelbe Filtrat deutlich den γ-Streifen, auch bewirkt Natronlauge dieselben Veränderungen wie in der sauren Lösung des Gallenfarbstoffs. Diese Erscheinungen zeigt besonders deutlich der hochrothe Harn von Fieberkranken, sie werden nicht verändert durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren, nicht durch verdünnte Alkalien und nicht durch wochenlanges Aufbewahren des Harns. Jaffé *(J. pr. Chem.* 104, 404).

a. Heller *(Heller's Archiv* 1846, 21; *Pharm. Centr.* 1846, 597) unterscheidet Uroxanthin, Uroglaucin, Urrhodin und Uroerythrin. Das *Uroxanthin* ist gelb, im normalen und reichlicher im krankhaften Harn vorhanden, zerlegt sich beim Einwirken von Säuren unter Bildung einer zuckerartigen Substanz, von Uroglaucin und Urrhodin und wird von Neubauer *(Harnanalyse*, 5. Aufl. 37, Wiesbaden 1867) für Indican gehalten. — *Uroglaucin* und *Urrhodin* sind nach Heller Oxydationsproducte des Uroxanthins. Urrhodin bleibt beim Verdunsten der ätherischen Lösung als feste amorphe Masse, bei langsamem Eingengen der weingeistigen in fast schwarzen undeutlichen Krystallen; es ist in sehr dünner Schicht carminroth, löst sich nicht in Wasser, in kaltem Weingeist und Aether in schön rother Farbe.

Die Harnconcretionen erhalten ausserdem das gelbe oder gelbbraune *Urophäin* und rothbraun bis schwarz färbendes Hämatin. Heller *(Die Harnconcretionen,* Wien 1860).

b. E. Schunck *(Lond. R. Soc. Proc.* 15, 1; *J. pr. Chem.* 97, 382; *Lieb. Kopp* 1866, 750) unterscheidet zwei normale Harnfarbstoffe oder Extractivstoffe, das in Weingeist und Aether lösliche *Urian*, $C^{86}NH^{51}O^{52}$, und das in Weingeist, nicht in Aether lösliche *Urianin*, $C^{38}NH^{27}O^{28}$. Beide sind sehr zersetzbar, nehmen beim Erhitzen der wässrigen Lösung oder beim Einwirken von Säuren Wasser auf und oxydiren sich. Die Formeln sind durch Analyse der Bleiverbindungen erhalten.

c. Thudichum *(Brit. med. Journ. n. S.* 201, 509; *Schmidts Jahrb.* 125, 154; *Neubauer u. Vogel's Harnanalyse*, 5. Aufl. 37, Wiesbaden 1867 und ferner *J. pr. Chem.* 104, 257; Ausz. *Chem. Centr.* 1869, 15) unterscheidet das Urochrom als normalen Harnfarbstoff, als Zersetzungsproducte desselben Uromelanin, Uropittin und Omicholsäure.

Urochrom. — Man versetzt Harn mit Barythydrat bis zur alkalischen Reaction, wozu auf 1 Liter Harn etwa 5 Gr. Barytkrystalle nöthig sind, dann mit gesättigtem wässrigem essigsauren Baryt, lässt 12 Stunden stehen, filtrirt und fällt das Filtrat mit Bleizucker-Ammoniak. Der Bleiniederschlag wird gewaschen, durch Zerreiben mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, worauf man filtrirt, das Filtrat in der Kälte mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, wieder filtrirt, das Filtrat mit Barytwasser alkalisch macht und mit Kohlensäure behandelt. Aus der so erhaltenen Lösung fällt essigsaures Quecksilberoxyd den Farbstoff als gelben Niederschlag, welchen man mit kaltem und heissem Wasser wäscht und durch

Hydrothion zerlegt, wobei der Farbstoff zugleich mit etwas Salzsäure und Essigsäure in Lösung geht. Man entfernt die Salzsäure durch feuchtes Silberoxyd, wobei aber ein Theil des Urochroms als Silberverbindung niederfällt und sich essigsaures Silberoxyd bildet, beseitigt gelöstes Silber durch Hydrothion und verdunstet das Filtrat im Wasserbade. THUDICHUM.

Farblose amorphe gelbe Krusten, welche sich im Wasser zum Theil mit gelber Farbe lösen.

Die wässrige Lösung wird beim *Aufbewahren*, rascher in der Wärme und bei Gegenwart von Säuren dunkler, endlich roth und setzt rothe Flocken ab. Dabei wird kein Zucker gebildet. — An der *Luft* oxydirt sich Urochrom zu einer rothen, dem Uroërythrin entsprechenden Körper. — Bildet beim Behandeln mit *Säuren* drei unlösliche Producte, welche sich bei anhaltendem Kochen der sauren Urochromlösung und Vermischen mit Wasser in braunen zusammenballenden Klumpen absetzen. a. Beim Behandeln der Klumpen mit Weingeist bleibt *Uromelanin* als braunes, in Aetzkali lösliches, durch Essigsäure fällbares Pulver. — b. Die weingeistige Lösung ist schön roth, durch Wasser fällbar, welchem Niederschlage Aether harzige *Omicholsäure* entzieht, während gelbes *Uropittin* zurückbleibt. Letzteres krystallisirt aus Weingeist in Krystallen der Formel $C^{18}N^2H^{10}O^6$.

Aus wässrigem Urochrom fällt *Bleizucker* weisse, *Bleiessig* gelbe Flocken, *salpeters. Quecksilberoxyd* fällt weissen Niederschlag, welcher beim Kochen blass fleischfarben wird, während sich die überstehende Flüssigkeit röthet. *Essigsaures Quecksilberoxyd* fällt gelben Niederschlag, *Silbersalpeter* eine in Salpetersäure lösliche Gallerte.

Urochrom löst sich in sehr verdünnten *Mineralsäuren* und *Alkalien*. Es löst sich schwierig in *Weingeist*, leichter in *Aether*.

Uromelanin. — Wird durch Zersetzung von Urochrom, auch aus dem rothen Producte erhalten, welches aus Urochrom an der Luft entsteht. Um es direct aus Harn zu gewinnen, versetzt man denselben tropfenweise mit Vitriolöl, engt in einer Retorte auf die Hälfte ein und lässt erkalten. Dem niedergefallenen schwarzen Harz entzieht Weingeist Uropittin, während Uromelanin zuzückbleibt.

Oder man lässt normalen menschlichen Harn 12 Monate verschlossen stehen, dampft ein, wobei sich der Harn dunkelbraun färbt, versetzt die conc. Flüssigkeit mit Schwefelsäure, wodurch Uromelanin, Uropittin und Omicholin nebst viel Benzoesäure gefällt werden, sammelt den Niederschlag und befreit ihn durch Ausziehen mit kochendem Wasser von Benzoesäure. Der Rückstand wird durch kochenden Weingeist von Uropittin und Omicholin befreit, wobei unreines Uromelanin als schwarzes Pulver bleibt. Es wird in sehr verdünnter Kalilauge gelöst und filtrirt, was erst nach dem Absitzen möglich ist, mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, mit Wasser und Weingeist gewaschen und getrocknet. Es ist rein, falls man rasch operirte, aber hält im entgegengesetzten Falle Uropittin, welches nach dem Auflösen in möglichst wenig Ammoniakwasser und Verdunsten durch Wasser ausgezogen wird, während das reinere Uromelanin ungelöst bleibt.

Uromelanin bildet einen schwarzen voluminösen käsigen Niederschlag, getrocknet eine sehr harte brüchige glänzende schwarze Masse.

	Berechnung nach THUDICHUM.		THUDICHUM.	Mittel.
72 C	432	58,93	56,43 bis 58,15	57,21
7 N	98	13,36	12,40 „ 13,88	12,88
43 H	43	5,86	4,28 „ 5,95	5,74
20 O	160	21,58		
$C^{72}N^7H^{43}O^{20}$	733	100,00		

Löst sich leicht in *Salpetersäure* mit dunkelrother Farbe unter Zersetzung. — Löst sich in rauchendem *Vitriolöl* mit purpurrother Farbe, durch Wasser fällbar. — In Wasser vertheiltes Uromelanin zeigt sich nach dem Behandeln

mit *Chlorgas* bräunlich, nach dem Waschen in kochendem Weingeist löslich, welche Lösung beim Erkälten gelbrothe amorphe Flocken absetzt. Sie halten 47,2 Proc. C, 4,4 H. — Löst sich nicht in *Wasser*. Löst sich sehr leicht in sehr verdünntem wässrigen *Ammoniak* und *Alkali*, durch Säuren fällbar; doch existirt auch eine in Alkalien unlösliche Modification. Die ammoniakalische Lösung wird durch Salze der *Erden* und schweren *Metalle* gefällt.

Die *Uromelaninsalze*, von denen Thudichum das *Baryt-*, *Kalk-*, *Zinkoxyd-*, *Blei-* und *Silberoxydsalz* darstellte, halten sehr wechselnde Mengen Metall, z. B. das Barytsalz von 7,2 bis 13,75 Proc. Ba, das Silbersalz 13,4 bis 19,77 Proc. Ag. Es sind schwarze amorphe, zum Theil gallertartige Niederschläge. — *Salpetersaures Quecksilberoxyd* fällt aus der essigsauren Lösung rothen Niederschlag. — Uromelanin löst sich sehr wenig in *Weingeist*, etwas in kochender *Essigsäure*.

Das *Alkapton*, von Dürr u. Boedeker (*Ann. Pharm.* 117, 98; *Lieb. Kopp* 1861, 806) fand sich im Harn eines an Typhus und Neuralgie Leidenden. — Dieser Harn färbte sich auf Zusatz von Aetzkali an der Luft braun, verschluckte mehr als sein Maass Sauerstoff und reducirte auch dann noch Kupferoxydkali.

Man fällt den Harn mit Bleizucker und nach Beseitigung des Niederschlages mit Bleiessig, wäscht letzteren Niederschlag mit Wasser, zerlegt ihn unter Wasser mit Hydrothion, verdunstet das salzsäurehaltige Filtrat unter Zusatz von Weingeist zum Syrup, vermischt mit Schwerspathpulver, trocknet völlig aus, pulvert und erschöpft mit Aether. Man verdunstet den Aether, beseitigt sich absetzende Hippursäurekrystalle, sowie etwas in kaltem Wasser unlösliches dunkles Pulver, fällt die Lösung nochmals mit Bleizucker und Bleiessig, zerlegt wieder mit Hydrothion und verdunstet.

Gelber Firniss ohne Geruch und Geschmack. Etwas sauer. Stickstoffhaltig, aber schwefelfrei. — Schmilzt beim *Erhitzen*, verbrennt mit Flamme und widrigem eigenthümlichen Geruch. — Bildet mit heisser *Salpetersäure* Pikrinsäure. — Die mit wässrigen *Alkalien* oder alkalischen Erden versetzte Lösung färbt sich bei Luftzutritt braunschwarz. — Reducirt *Chromsäure*, *Uebermangansäure*, aus überschüssigem *Kupferoxydkali* Oxydul, aus *Silbersalpeter* erst beim Erhitzen oder Zusatz von Natron Metall. Bewirkt in *Wismuthlösung* auch nach Zusatz von kohlensaurem Natron keine Reduction. Nicht gährungsfähig. — Löst sich in *Wasser*, die Lösung wird durch verdünnte *Säuren* nicht verändert, durch *salzsaures Eisenoxyd* gebräunt, durch *Bleiessig* weiss gefällt; sie scheidet aus *salpetersaurem Quecksilberoxyd* rostfarbene Flocken, aus welchen sich beim Erhitzen Metall reducirt. — Löst sich in *Weingeist*, kaum in *Aether*.

In einem braunen Harn von Individuen, die an melanotischem Carinom leiden, entstand nach Hoppe-Seyler (*Arch. pathol. Anat.* 27, 388) ausser Indigblau an der Luft noch ein *brauner*, durch Bleiessig fällbarer *Farbstoff*, welcher sich dem Bleiniederschlage durch kohlensaures Natron oder schwefelsäurehaltigen Weingeist entziehen liess. Aus der Sodalösung durch Chlorbarium gefällt und dem Niederschlage durch Ammoniak entzogen, blieb er beim Verdunsten ammoniakhaltig, als glänzender amorpher sehr hygroskopischer Rückstand, welcher sich leicht in Wasser und Weingeist löste, durch ammoniakalisches Chlorbarium fällbar. Dieser Farbstoff hielt weder Stickstoff noch Eisen.

Das *Ferment des Harns* ist Béchamp's *Nephrozymase*, es ertheilt dem normalen Menschenharn die Fähigkeit, Stärkmehl in Zucker zu verwandeln. Fällt man filtrirten Harn mit 2 bis 3 Maass Weingeist, wäscht die ausgeschiedenen Flocken, welche das Ferment, phosphorsaure Salze und Eiweissstoffe halten, mit Weingeist von 75 Proc., hierauf mit Wasser, so verwandelt diese wässrige Lösung bei 60 bis 70° Stärkmehl in Zucker, nicht aber, wenn man sie vorher kochte. Sie verändert Rohrzucker nicht, giebt mit Millon's Quecksilberlösung die Reaction der Proteïnstoffe und lässt beim Abdampfen einen Rückstand, welcher mit Horngeruch verbrennt und alkalische Asche lässt. Béchamp (*Compt. rend.* 60, 445; *Anal. Zeitschr.* 4, 496).

Nachtrag zu Band VII, 2055.

Gallenfarbstoffe.

Maly. *Wien. Acad. Ber.* 57, 2, 95.
Thudichum. *J. pr. Chem.* 104, 257.
Jaffé. *J. pr. Chem.* 104, 401.
Städeler. *Briefl. Mittheil.*

1. Bilirubin (VII, 2056).

Cholepyrrhin von Maly. Findet sich reichlich in Rindsgallensteinen. Maly. Ueber das Vorkommen eines Gallenfarbstoffs im Harn s. oben.

Thudichum zieht gepulverte und gesiebte Rindsgallensteine nacheinander durch Decantiren mit heissem Wasser, Kochen mit Weingeist, mit kalter verdünnter Salzsäure, zum zweiten Mal mit Weingeist, auch wohl noch mit Aether aus und kocht das wieder getrocknete, jetzt schön rothgelbe Gallensteinpulver mit Chloroform, welches bei wiederholter Behandlung einen Theil des Farbstoffs, den Rest erst nach nochmaligem Ausziehen des Rückstandes mit Salzsäure löst. Der nach dem Abdestilliren des Chloroforms bleibende Rückstand wird mit Chloroform gewaschen und durch Auflösen in Chloroform und Fällen mit absolutem Weingeist gereinigt.

Auch kann man das zum ersten Mal mit Chloroform und darauf mit Salzsäure ausgezogene Pulver mit weingeistigem Kali ausziehen, das Filtrat mit Salzsäure fällen, wobei Grün gelöst bleibt, den Niederschlag durch Waschen mit warmem absoluten Weingeist oder durch Schütteln mit Chloroform reinigen, wobei ein Theil des Bilirubins ungelöst bleibt, ein anderer aus der eingeengten Chloroformlösung durch absoluten Weingeist gefällt werden kann. Thudichum.

Bilirubin wird in zwei Modificationen erhalten, als dunkelrothbraunes krystallisches Pulver, Thudichum's *Cholophäin*, oder rein roth, wo es entweder aus amorphen Körnern oder, wenn mit Weingeist gefällt, aus gelben rhombischen Säulen besteht, Thudichum's *Bilirubin*. Die Krystalle reflectiren das Licht mit purpur- und stahlblauem Glanze. Trocknes rothes Bilirubin färbt sich am Lichte braun. Thudichum.

	Berechnung nach Thudichum.		Maly. Bei 100°.	Thudichum. Bei 120—130°. Mittel.
18 C	108	66,26	67,16	66,01
N	14	8,59		9,03
9 H	9	5,52	6,20	6,01
4 O	32	19,63		18,95
$C^{18}NH^9O^4$	163	100,00		100,00

Maly's Analyse stimmt durchaus zu Städeler's Formel (VII, 2057), nicht zu der von Thudichum.

In Chloroform gelöstes Bilirubin lässt das Licht nur bis zur E-Linie des Spectrums hindurchgehen, in sehr verdünnter Lösung verschluckt es nur das Violett. Ammoniakalisches Bilirubin lässt bei einiger Concentration das Licht bis D durch. Maly.

Zersetzungen. Der durch *salpetrige Salpetersäure* hervorgerufenen Pigmentreaction (VII, 2055 und 2057 unten) entsprechen charakteristische Veränderungen des Spectrums und zwar erscheint, sobald die Farbe der Lösung sich dem Blau nähert, ein vor D beginnender, zwischen D und E endigender Absorptionsstreif, welcher sich beim Verdünnen in zwei Streifen, α und β, zertheilt. Zu diesen Streifen tritt, wenn die Lösung sich röthet, ein dritter, γ, zwischen b und F, nicht über F hinausgehend, welcher, während die ersten erblassen, an Deutlichkeit zunimmt, gegen Ende der Reaction seine grösste Intensität erlangt und bei fortgesetzter Einwirkung der Salpetersäure verschwindet. Jaffé.

Versetzt man weingeistiges Biliverdin oder ammoniakalisch-weingeistiges Bilirubin mit salpetriger Salpetersäure, bis die Flüssigkeit blau geworden und die beiden Absorptionsstreifen α und β zeigt, dann unter zeitweiligem Abstumpfen mit Ammoniak, vermischt mit Chloroform und fällt mit Wasser, so wird aller Farbstoff vom Chloroform aufgenommen. Nach dem Waschen mit Wasser, bis zur Entfernung aller Säure, dem Verdunsten und mehrmaligem Lösen in Chloroform, wobei Spuren Grün ungelöst bleiben, wird eine dunkelviolette Masse erhalten, welche beim Erhitzen kein gefärbtes krystallisches Sublimat liefert und sich auch spectralanalytisch vom Indigblau unterscheidet.

Die dunkelviolette Masse löst sich nicht in Wasser; in Weingeist, Aether und Chloroform mit schön violetter Farbe, welche durch Spuren Säure schön blau, durch Auswaschen der Säure wieder hergestellt wird. Alkalien färben sie braunviolett. Die saure Lösung zeigt im Spectrum die Streifen α und β weniger deutlich den Streif γ; der neutralen oder alkalischen Lösung fehlen alle Absorptionsstreifen.

Das Dunkelviolett löst sich in Vitriolöl zur dunkelgrünen Flüssigkeit, aus welcher Wasser grüne Flocken scheidet. Diese lösen sich in Weingeist mit grüner Farbe, zeigen mit Salpetersäure die Pigmentreaction und die dabei eintretenden Spectralerscheinungen. Das von den grünen Flocken befreite Filtrat ist im durchfallenden Lichte violett, im auffallenden schön dunkelblau, es färbt sich beim Uebersättigen mit Soda bräunlich und wird nicht nach Art des Indigblaus reducirt.

Vermischt man die obige Pigmentlösung erst dann mit Chloroform und Wasser, wenn durch fortdauernde Einwirkung der Salpetersäure die Streifen α und β verschwunden sind, so wird ein braunrothes Pulver erhalten, welches sich in Weingeist, Aether und Chloroform mit rubinrother, durch Säuren und Alkalien nicht zu verändernder Farbe löst. Seine saure Lösung, und nur diese, zeigt den Streifen γ. Jaffe.

Aus weingeistigem, durch Salpetrigsäuregas endlich hellweinroth gewordenem Bilirubin fällt Wasser hell rostfarbene Flocken, welche 55,23 Proc. C, 30,39 O halten, also sauerstoffreicher als Biliverdin sind. Maly.

Aus Menschengalle, Hundsgalle, oder aus deren weingeistigem Extract zieht verdünnte Salzsäure einen Farbstoff, dessen rothe bis rothgelbe Lösung einen der Lage nach mit γ übereinstimmenden, aber dunklerer und schärfer be-

grenzten Spectralstreifen zeigt. Er wird durch Schütteln mit Chloroform und Verdunsten als rother Rückstand erhalten, löslich in Wasser, Weingeist und Chloroform, aus der wässrigen Lösung durch salzsauren Kalk, Bleizucker oder Bleiessig zu fällen und aus dem Niederschlage durch verdünnte Salzsäure auszuziehen. Natronlauge färbt die salzsaure Lösung hellgelb und lässt nach einigen Minuten unter Verschwinden des Streifens γ einen neuen, zwischen b und F, b nahe liegenden Streif δ auftreten. Die Lösung des sauren Farbstoffs in Chloroform zeigt ebenfalls den Absorptionsstreifen γ, aber um einige Scalentheile nach b hin verschoben. Jaffe. — Hiervon verschieden ist ein blauer Gallenfarbstoff, welcher zuweilen aus filtrirter Galle durch Ausziehen mit Chloroform, Behandeln der Chloroformlösung mit verdünnter wässriger Soda und Neutralisiren mit Salzsäure erhalten wird. Ritter *(Deutsche chem. Gesellsch.* 3, 209).

Zu 7. (VII, 2058), *Uebergang des Bilirubins in Biliverdin.* — Die Umwandlung von Bilirubin in Biliverdin wird bewirkt durch *Brom* oder *Jod*, durch *Säuren bei Luftzutritt*, durch *Alkalien* bei Zutritt von *Luft*, rascher bei Zusatz von *Bleihyperoxyd*, Maly, oder von *tartersaurem Kupferoxydkali.* Thudichum. Dabei erfolgt kein Austritt von Ammoniak. Maly (gegen VII, 2085). Thudichum vermuthet Austritt von Kohlensäure $C^{18}NH^9O^4 + 4\,O = C^{16}NH^9O^4 + 2\,CO^2$; Städeler giebt die Formel $C^{32}N^2H^{18}O^6 + 2\,O = C^{32}N^2H^{18}O^8$.

a. Mit Bromdampf und feuchter Luft in Berührung wird Bilirubin rasch grün. Tropft man verdünntes weingeistiges Brom in Bilirubin-Chloroformlösung, so folgen sich, je nach der Menge des Broms: grün, dunkelblau, welches sich wochenlang unverändert hält, dann schmutzig-violett, dunkel- und endlich hellweinroth, also dieselben Farbenveränderungen, welche salpetrige Salpetersäure bewirkt. Maly.

b. Erhitzt man in Chloroform-Eisessig gelöstes Bilirubin im halbgefüllten zugeschmolzenen Rohr im Wasserbade, so erfolgt die Biliverdinbildung, falls der mit eingeschlossene Sauerstoff genügt; dieselbe Umwandlung bewirkt Salzsäure, nicht aber schweflige Säure. Maly.

c. Alkalisches Bilirubin bleibt bei Luftabschluss über Quecksilber monatelang rothbraun, diese Lösung verschluckt hinzugeleiteten Sauerstoff und wird grün. Ein rascheres Grünwerden bewirken Bleihyperoxyd oder Platin bei Luftzutritt, während Uebermangansäure weitergehende Oxydation bewirkt. Maly.

Bilirubin bildet nach Thudichum basische, neutrale und halbsaure Salze, und zwar: a. *basische*, wenn ammoniakalisches Bilirubin durch überschüssiges Blei- oder Silbersalz gefällt wird; — b. *neutrale*, bei der Fällung derselben Lösung durch Baryt- oder Kalksalze; — c. *halbsaure*, falls man die ammoniakalische Bilirubinlösung vor der Fällung durch Digestion mit überschüssigem Bilirubin neutralisirte. Thudichum giebt die folgenden Formeln:

Barytverbindung	a.	$C^{36}N^2H^{20}Ba^2O^{12} = 2\,C^{18}NH^8BaO^4 + 4$ Aq.
Kalkverbindung	a.	$C^{36}N^2H^{20}Ca^2O^{12} = 2\,C^{18}NH^8CaO^4 + 4$ Aq.
Barytverbindung	b.	$C^{54}N^3H^{29}Ba^2O^{16} = 2\,C^{18}NH^8BaO^4 + C^{18}NH^9O^4 + 4$ Aq.
Kalkverbindung	b.	$C^{54}N^3H^{29}Ca^2O^{16} = 2\,C^{18}NH^8CaO^4 + C^{18}NH^9O^4 + 4$ Aq.
Zinkverbindung		$C^{54}N^3H^{29}Zn^2O^{16} = 2\,C^{18}NH^8ZnO^4 + C^{18}NH^9O^4 + 4$ Aq.
Bleiverbindung		$C^{18}NH^7Pb^2O^4$.
Silberverbindung	a.	$C^{18}NH^7Ag^2O^4$.
Silberverbindung	b.	$C^{18}NH^8AgO^4 + 2$ Aq.

Nach Städeler sind im Bilirubin mit der Formel $C^{32}N^2H^{18}O^6$ bis zu 3, oder bei verdoppelter Formel bis zu 6 At. Wasserstoff durch Metalle vertretbar, es erhalten dann Thudichum's Salze folgende Formeln:

Bleisalz $C^{64}N^4H^{30}Pb^6O^{12}$.
Silbersalz a. $C^{64}N^4H^{30}Ag^6O^{12}$.

Barytsalz a. $C^{64}N^4H^{33}Ba^3O^{12}$.
Kalksalz a. $C^{64}N^4H^{33}Ca^3O^{12}$.
Silbersalz b. $C^{64}N^4H^{33}Ag^3O^{12}$.

Barytsalz b. $C^{64}N^4H^{34}Ba^2O^{12}$.
Kalksalz b. $C^{64}N^4H^{34}Ca^2O^{12}$.
Zinksalz $C^{64}N^4H^{34}Zn^2O^{12}$.

Bilirubin-Ammoniak. — Trocknes Bilirubin wird durch trocknes Ammoniak nicht verändert, aber erzeugt mit conc. wässrigem Ammoniak eine dunkelrothe Masse, welche sich in starkem Weingeist, nicht in Aether löst, beim Trocknen das meiste Ammoniak verliert und das Bilirubin als grünbraune glänzende Masse zurücklässt. Thudichum.

Bilirubin-Baryt. — a. Aus ammoniakalischem Bilirubin fällt salzsaurer Baryt grünlichbraunen Niederschlag, welcher bei 100° zum dunkelbraunen Pulver austrocknet. Hält 44,58 Proc. C, 3,98 H, 27,56 Ba, ist also $C^{36}N^2H^{20}Ba^2O^{12}$ (Rechn. = 43,46 Proc. C, 4,02 H, 27,56 Ba). Thudichum. Städeler's Formel $C^{64}N^4H^{33}Ba^3O^{12}$ erfordert 26,53 Proc. Ba.

b. Wird wie a, aber bei Abwesenheit überschüssigen Ammoniaks als braunrother Niederschlag erhalten. Hält bei 100° 51,50 Proc. C, 4,65 H, 20,63 Ba. Rechn. für $C^{54}N^3H^{29}Ba^2O^{16} = C^{36}N^2H^{20}Ba^2O^{12} + C^{18}NH^9O^4$ = 49,09 Proc. C, 4,39 H, 20,75 Ba, Thudichum; für $C^{64}N^4H^{34}Ba^2O^{12} = 19,38$ Ba. Städeler.

Bilirubin-Kalk. — a. Rother Niederschlag, welchen salzsaurer Kalk aus ammoniakalischem Bilirubin fällt. Hält bei 100° 52,35 bis 54,96 Proc. C, 4,65 bis 5,04 H, 9,63 bis 11,02 Ca, nach Thudichum $C^{36}N^2H^{20}Ca^2O^{12}$ (54,0 Proc. C, 5,0 H, 10,0 Ca), nach Städeler $C^{64}N^4H^{33}Ca^3O^{12}$ (Rechn. 9,54 Ca).

b. Der aus neutralen Lösungen erhaltene Niederschlag hält 60,37 Proc. C, 5,74 H, 6,79 bis 7,03 Ca, ist also $C^{54}N^3H^{29}Ca^2O^{16}$ (Rechn. 57,54 Proc. C, 5,15 H, 7,1 Ca). Thudichum. Städeler's Formel $C^{64}N^4H^{34}Ca^2O^{12}$ erfordert 6,56 Proc. Ca.

Bilirubin-Zinkoxyd. — Röthlichbrauner Niederschlag, welcher bei 100° 11,3 bis 12,03 Proc. Zink hält, ganz unlöslich in Wasser. Nach Thudichum $C^{54}N^3H^{29}Zn^2O^{16}$ (Rechn. = 11,05 Zn), nach Städeler $C^{64}N^4H^{34}Zn^2O^{12}$ (Rechn. = 10,24 Zn).

Bilirubin-Bleioxyd. — Der durch überschüssigen Bleizucker erzeugte, bei 100° getrocknete Niederschlag hält 58,15 Proc. Blei (Rechn. für $C^{18}NH^7Pb^2O^4 = 56,25$ Pb). Thudichum. Nach Städeler $C^{64}N^4H^{30}Pb^6O^{12}$ mit 52,32 Proc. Pb.

Bilirubin-Silberoxyd. — a. *Mit mehr Silber.* Neutralisirt man die klare Mischung von ammoniakalischem Bilirubin und überschüssigem Silbersalpeter mit Salpetersäure, so hält der entstehende

Niederschlag 55,86 bis 56,81 Proc. Ag. — b. *Mit weniger Silber.* Röthlichbrauner Niederschlag, welcher durch salpetersaures Silber aus möglichst neutralem Bilirubin-Ammoniak gefällt wird. Hält im Mittel 37,39 Proc. Ag. THUDICHUM.

a ist nach THUDICHUM $C^{18}NH^{7}Ag^{2}O^{4}$ (Rechn. = 57,29 Proc. Ag), b = $C^{18}NH^{8}AgO^{4}$ + 2 Aq (Rechn. = 37,50 Ag). STÄDELER giebt die Formeln $C^{64}N^{4}H^{30}Ag^{6}O^{12}$ (Rechn. = 53,38 Proc. Ag) und $C^{64}N^{4}H^{33}Ag^{3}O^{12}$ (Rechn. = 36,28 Ag.

Bilirubin löst sich nach THUDICHUM in 586 Th. *Chloroform* mit schön dunkelrother Farbe, welche Lösung an der Sonne braun und schwarz wird. — Es löst sich nach MALY sehr wenig in *Benzol* und *Petroleum*, etwas mehr in heissem *Fuselöl*, *fettem Oel* und *Glycerin*, nicht in *Eiweiss* und *Speichel*.

2. Biliverdin (VII, 2059).

Bildung. VII, 2345. — THUDICHUM erhält es entweder durch Einleiten von Luft in heisses alkalisches Bilirubin, oder durch Kochen von Bilirubin mit tartersaurem Kupferoxydkali, wobei biliverdinhaltiges Kupferoxydul abgeschieden wird. In beiden Fällen ist das Filtrat mit Salzsäure niederzuschlagen. MALY erhitzt in Chloroform gelöstes Bilirubin nach Zusatz von Eisessig in halbgefüllten zugeschmolzenen Röhren im Wasserbade. Oder er vermischt alkalisches Bilirubin mit Bleihyperoxyd, fällt durch Uebersättigen mit Essigsäure Biliverdinblei, zerlegt den Niederschlag mit schwefelsäurehaltigem Weingeist und fällt das Filtrat mit Wasser.

	Berechnung nach THUDICHUM.		THUDICHUM. Mittel.	MALY. Bei 100°.
16 C	96	63,57	62,43	63,75
N	14	9,27	9,34	8,75
9 H	9	5,96	6,13	6,01
4 O	32	21,20	22,10	21,49
$C^{16}NH^{9}O^{4}$	151	100,00	100,00	100,00

MALY's Formel ist doppelt so gross.

In Weingeist gelöstes Biliverdin lässt in conc. Schicht nur das Grün des Spectrums, in etwas verdünnterer auch Gelb, Orange, einen Theil des Roth, später Blau und Violett durchgehen, sehr verdünnte Lösungen verschlucken den äussersten Theil des Roth. MALY.

Zersetzungen. Beim Kochen mit *Salpetersäure* entweicht viel *Salpetergas*, Wasser fällt aus der Lösung eine gelbe, aus Weingeist krystallisirbare Nitroverbindung, während eine fixe Säure gelöst bleibt, deren Silbersalz krystallisirt. — *Bleihyperoxyd* erzeugt beim Kochen mit weingeistigem Biliverdin eine braune Materie, es färbt ammoniakalisches Biliverdin braunroth. THUDICHUM.

Feuchtes *Silberoxyd*, welches man mit weingeistigem Biliverdin kocht, erzeugt purpurfarbenes Bilipurpin, welches meist in unlös-

liche Silberverbindung übergeht; bei längerer Einwirkung wird auch Biliflavin erzeugt.

Das Bilipurpin-Silberoxyd löst sich in wässrigem Ammoniak mit grüner Farbe, welche Lösung überschüssige Salzsäure unter Abscheidung von Chlorsilber purpurroth färbt. Verdunstet man Weingeist und Salzsäure, und zieht den Salmiak mit Wasser aus, so bleibt *Bilipurpin* in braunrothen Flocken, welche sich leicht in Weingeist lösen. — Hat man weingeistiges Biliverdin anhaltend mit Silberoxyd gekocht, so liefert die grünschwarze Lösung nach dem Behandeln mit Ammoniak und Hydrothion ein hellgelbes Filtrat, bei dessen Verdunsten Schwefel und gelbbraune Körner von *Biliflavin* bleiben. Sie lösen sich wenig in Wasser, in wässrigen Alkalien, durch Säuren fällbar, leicht in Weingeist und nicht in Aether, und zeigen die Pigmentreaction nicht mehr. THUDICHUM.

Alkalisches Biliverdin färbt sich beim Eintragen von *Natriumamalgam* rothbraun und setzt wenig Flocken ab, Salzsäure fällt aus der Lösung, welche an der Luft nicht wieder grün wird, braune Flocken. Auch *Hydrothion* färbt alkalisches Biliverdin blaugrün, *Zink* färbt in Salzsäure gelöstes Biliverdin braunroth. THUDICHUM.

In Wasser vertheiltes Biliverdin scheidet beim Einleiten von *Chlorgas* schmutziggelbe Flocken ab, welche sich leicht in Weingeist, nicht in Wasser und Aether lösen. Weingeistiges Biliverdin wird durch Chlor rasch entfärbt und lässt dann beim Verdunsten ein rothgelbes chlorhaltiges Harz. Durch ein Gemenge von *Salzsäure* und *chlorsaurem Kali* wird Biliverdin unter Bildung verschiedener Chlorverbindungen zersetzt. THUDICHUM.

Ammoniakalisches Biliverdin fällt *Baryt-* und *Kalksalze* nicht, THUDICHUM, weingeistiges ammoniakalisches Biliverdin fällt salzsauren Kalk. MALY. S. auch unten. — *Bleizucker* fällt aus weingeistigem Biliverdin einen in kochendem Weingeist etwas löslichen Niederschlag, *Bleiessig* fällt es vollständig. Der durch *essigsaures Kupferoxyd* erzeugte Niederschlag ist bräunlichgrün, der durch *essigsaures Quecksilber* (-oxyd?) erzeugte löst sich etwas in kochendem Weingeist. THUDICHUM. Mit Weingeist versetztes ammoniakalisches Biliverdin fällt aus *salpetersaurem Silberoxyd* dunkelbraune Flocken, welche sich in Ammoniak mit dunkelkastanienbrauner Farbe lösen. MALY. — In Salzsäure gelöstes Biliverdin erzeugt mit *Chlorquecksilber* und *Zweifach-Chlorplatin* amorphe grüne Niederschläge. THUDICHUM.

Biliverdin-Baryt. — Man fällt conc. weingeistiges Biliverdin mit gesättigtem Barytwasser und wäscht den dunkelgrünen Niederschlag mit Weingeist. — Löst sich in Wasser. THUDICHUM.

				THUDICHUM.	
48 C	288	47,52	48,20	49,39
3 N	42	6,93		
27 H	27	4,45	4,34	4,43
2 Ba	137	22,60	22,67	22,15
14 O	112	18,50		
$3C^{16}NH^{9}O^{4},2BaO$	606	100,00		

Biliverdin-Kalk. — Wird aus weingeistigem Biliverdin durch Kalkwasser gefällt und mit Weingeist gewaschen. — Löst sich in Wasser. THUDICHUM.

				THUDICHUM.	
144 C	864	60,20	61,33	63,06	
9 N	126	8,78			
77 H	77	5,36	5,68	5,80	
4 Ca	80	5,56	5,52	5,77	
36 O	288	20,10			
$9C^{16}NH^8O^3,4CaO,5HO$	1435	100,00			

Biliverdin löst sich in *Vitriolöl*, durch Wasser fällbar. MALY. Weingeistiges Biliverdin ist nach MALY bei Abwesenheit aller Säure saftgrün, welche Lösung durch Spuren Säure rein grün wird. — Löst sich leicht in *Holzgeist*, nicht in *Schwefelkohlenstoff*, *Benzol*, sehr wenig in *Mylalkohol* und *Jodäthyl*, in letzterer Flüssigkeit und in Chloroform bei Anwesenheit von Weingeist. — Löst sich in *Eisessig*. MALY.

Hämoluteïn.

HOLM. *J. pr. Chem.* 100, 142; *Chem. Centr.* 1867, 712; *Lieb. Kopp* 1867, 779. PICCOLO u. LIEBEN. *Krit. Zeitsch.* 11, 645.
THUDICHUM. *Centr. für die medic. Wissenschaften* 1869, 1; *Chem. Centr.* 1869, 65; *Deutsche chem. Gesellsch.* 2, 63.

Luteohämatoïdin oder *Luteïn*. *Ovaviolutein*. Von HOLM als Hämatoïdin (VII, 2338) beschrieben. — Findet sich im *Corpus luteum* des Eierstocks der Kuh.

Hämoluteïn findet sich normal im Eigelb, in den gelben Körpern des Eierstocks auch anderer Säugethiere, im Blutserum, den Zellen des Fettgewebes und in der Butter; abnorm in Eierstockgeschwülsten, Cysten und serösen Ergüssen. — Auch im Samen des Mais, in den Schalen und dem Fleische von Beeren, namentlich im Orlean, in den gelben Rüben, in Blättern, Staubfäden und Blüthenblättern im Pflanzenreiche verbreitet. THUDICHUM.

Die Einerleiheit des in diesen Substanzen enthaltenen Farbstoffs geht aus ihrem spectralanalytischen Verhalten hervor. Die gelben Lösungen liefern ein Spectrum, welches ausgezeichnet ist durch Glanz des rothen, gelben und grünen Theils und drei Absorptionsbänder im blauen, indigblauen und violetten Theile zeigt. Die Lage dieser Bänder ist etwas verschieden, je nach dem Lösungsmittel. THUDICHUM.

Darstellung. 1. Man schneidet die jüngeren gelben und älteren roth gefärbten Körper mit der Scheere aus, trennt möglichst vom Gewebe, zerreibt mit Glaspulver zum Brei und lässt mit Chloroform übergossen einige Tage stehen. Die tief goldgelbe Lösung lässt bei freiwilligem Verdunsten dickflüssiges gelbrothes Fett, welches allmählich durch Ausscheidung von Fett, Cholesterin und Hämoluteïn krystallisch gesteht. Diese Masse wird durch Schütteln mit absolutem Weingeist in eine Lösung und einen zähen Antheil geschieden, welcher letztere das Hämoluteïn einschliesst und aus welchem man durch vorsichtiges Waschen mit Aether die Hämo-

luteïnkrystalle, wenn auch mit Verlust, isolirt. Holm. — 2. Man trocknet das *Corpus luteum* an der Luft, zerkleinert, zieht mit Aether aus, verdunstet und kocht den Rückstand 8 Stunden mit Kalilauge, wodurch das Fett verseift wird. Beim Vermischen dieser Seife mit Wasser scheiden sich kleine sehr glänzende Krystalle von Hämoluteïn ab, welche man durch Filtriren trennt. Piccolo u. Lieben.

Eigenschaften. Scheidet sich aus fetthaltiger Lösung in mikroskopischen spitzwinkligen dreiseitigen Tafeln, deren eine Seite convex oder durch zwei grade Seiten ersetzt ist. Durch Verwachsung zweier oder mehrerer Tafeln entstehen rhombische Tafeln oder complicirtere Formen. Die Krystalle sind im auffallenden Lichte schön cantharidengrün mit Metallreflex, bei durchfallendem Lichte roth, auch zeigen sie schön blaue oder violette Schattirungen. Nach dem Waschen mit Aether frisch dargestellter Chromsäure ähnliche zerfressene Krystalle. Holm. Nach Piccolo u. Lieben rothe oder bei gewisser Lage blaue Krystalle, welche an der Luft und besonders am Lichte ihre Farbe verlieren; nach Thudichum gelbe mikroskopische Krystalle, welche bei einiger Dicke orange bis roth sind.

Zersetzungen. *Vitriolöl* färbt Hämoluteïn blau und löst es. Piccolo u. Lieben. — *Salpetrige Salpetersäure* färbt vorübergehend hellblau, dann blassgelb; die essigsaure Lösung wird schön blau gefärbt und dann entfärbt; auch durch verdünnte Salpetersäure; die mit Weingeist versetzte ätherische Lösung und die in Chloroform werden nach Zusatz von Weingeist nicht durch salpetrige Salpetersäure gefärbt.

Löst sich nicht in Wasser, nicht in wässrigem *Ammoniak, Alkalien* oder *Mineralsäuren*, nicht in verdünnter Essigsäure, aber in warmem *Eisessig* mit goldgelber Farbe. Holm. Wird nach Piccolo u. Lieben durch kochendem Eisessig zerstört. — *Essigsaures Quecksilber* (-oxyd oder -oxydul?) fällt Hämoluteïn vollständig als gelben, *salpetersaures Quecksilberoxydul* fällt es als gelben, beim Stehen oder Kochen weiss werdenden Niederschlag. Thudichum.

Löst sich nach Thudichum leicht, nach Piccolo u. Lieben und Holm nicht in *Weingeist.* Löst sich leicht in *Schwefelkohlenstoff* mit flammendrother, bei grosser Verdünnung orangerother Farbe; leicht in *Chloroform* mit goldgelber Farbe, diese Lösung wird durch Schütteln mit Ammoniak nicht verändert. Holm. Löst sich in *Aether* etwas weniger reichlich, als in Chloroform, Holm, und in *Benzol*, Piccolo u. Lieben, mit gelber Farbe.

Der *Farbstoff des Eigelbs* besteht nach Chevreul u. A. aus einem rothen, dem Blutroth entsprechenden und aus einem gelben, dem Gallenbraun entsprechenden Antheil. — Erhitzt man nach Gobley Eieröl mit Weingeist und lässt erkalten, so scheidet sich das Gelb mit dem Oleïn und Cholesterin ab, während das Roth in der Mutterlauge gelöst bleibt. Die *rothe* Flüssigkeit färbt sich bei öfterem Verdunsten und Wiederlösen dunkler und scheidet bei längerem Erhitzen

im Wasserbade schwarze Krümchen ab, welche beim Verbrennen eisenhaltige Asche lassen. — Der *gelbe* Farbstoff bildet in 24 Stunden weder mit Salzsäure, noch mit Weingeist und Schwefelsäure eine grüne Lösung, mit verdünnter Kalilauge behandelt, färbt er sich unter gewissen Umständen grün. Gobley (*N. J. Pharm.* 9, 170).

Der Farbstoff des Eidotters ist Hämoluteïn oder ein sehr ähnlicher Körper. Schüttelt man nicht coagulirten Dotter von Hühnereiern mit Aether, so gehen Farbstoff und Fett in Lösung, welche beim Verdunsten als gelbe Masse zurückbleiben. Diese färbt sich beim Zerrühren mit salpetriger Salpetersäure schmutzig blaugrün, ebenso mit wenig Vitriolöl, während mehr Vitriolöl schmutzigbraun bis braunroth färbt.

Verseift man das durch Aether ausgezogene Eieröl mit Natronlauge von 5 Proc., wobei sich Geruch nach Fischthran entwickelt, entzieht der Seife mit Aether den Farbstoff und verdunstet, so bleibt eine tiefgoldgelb gefärbte Masse, welche nicht oder nur schwierig verseifbar ist. Sie scheidet beim Stehen allmählich Cholesterinkrystalle und tiefrothe, nicht krystallische Antheile ab. Sie färbt sich beim Zerrühren mit wenig conc. Salpetersäure vorübergehend rein blau, löst sich in Aether und Chloroform mit goldgelber, in Schwefelkohlenstoff mit orange Farbe, welcher Lösung Ammoniak den Farbstoff nicht entzieht. Die mit Weingeist vermischte Lösung wird durch salpetrige Salpetersäure ohne Farbenspiel entfärbt. Städeler (*J. pr. Chem.* 100, 148; *Chem. Centr.* 1867, 715).

Der *Farbstoff der Vogeleierschalen* ist frei von Eisen und wird den Eiern erst in der Kloake, nicht schon im Eileiter mitgetheilt. Der grüne oder bläuliche Farbstoff der Eischalen von *Sylvia phoenicurus*, *Turdus musicus*, *Corvus coroni* und *Vanellus cristatus* zeigt nach dem Isoliren mit verdünnter Salzsäure die Reactionen des Biliverdins (VII, 2059 u. 2347). Die braunrothen Eischalen von *Falco tinnunculus* und *Buteo vulgaris*, auch wohl die rothen Flecke der Eier vieler kleiner Singvögel halten Cholepyrrhin (VII, 2056 u. 2343), welches sich auch spurweise in Eiern findet, welche weder grün noch braun gefärbt sind, nicht aber in den blassgelben Eiern der Cochinchina-Hühner. W. Wicke (*Götting. Nachr.* 1858, 314; *Lieb. Kopp* 1859, 642).

Pyocyanin.

Fordos. *Compt. rend.* 51, 215; *N. J. Pharm.* 38, 165; *Chem. Centr.* 1860, 772; *Lieb. Kopp* 1860, 597. — *Compt. rend.* 56, 1128; *Chem. Centr.* 1863, 964; *Lieb. Kopp* 1863, 657.

Lücke. *Arch. f. klin. Chirurgie* 3, 135; *Chem. Centr.* 1863, 966; *Lieb. Kopp* 1863, 658.

Bildet sich in seltenen Fällen im Eiter, welcher dann die Verbandstücke blau färbt. Fordos. Nach Lücke ist die Entstehung an die Gegenwart von Vibrionen gebunden. S. darüber auch Chalvet (*N. J. Pharm.* 38, 377). — Schon Braconnot (*J. Chim. med.* (3) 18, 454), Overbeck (*N. Br. Arch.* 81, 159) und Delore (*Compt. rend.* 51, 296) beobachteten das Auftreten eines blauen Stoffes im Eiter, welchen Overbeck als *Pyoverdin*, Delore als *Cyopyin* bezeichnete. In anderen Fällen ist die blaue Farbe des Eiters durch phosphorsaures Eisenoxydul bedingt. S. Schiff (*Ann. Pharm.* 106, 108; *Lieb. Kopp* 1859, 192), Schlossberger (*N. Jahrb. Pharm.* 10, 81). Ueber das Pyin von Güterbock s. VIII, 526. Dasselbe ist nach Eichwald (*Würzburg. medic. Zeitschr.* 5, 298) ein Gemenge von Pepton mit unverändertem oder modificirtem Schleimstoff.

Darstellung. Man zieht die Verbandstücke mit Wasser aus, entzieht dem Auszuge Pyocyanin und Pyoxanthose durch Schütteln

mit Chloroform und überträgt durch Schütteln mit salzsäurehaltigem Wasser das Pyocyanin auf das Wasser, wobei die Pyoxanthose im Chloroform gelöst bleibt. Durch Vermischen der wässrigen Lösung mit kohlensaurem Baryt, Filtriren, Schütteln des Filtrats mit Chloroform und Verdunsten der Chloroformlösung wird es für sich erhalten, worauf man anhängende Pyoxanthose noch durch Waschen mit Aether entfernt. FORDOS. Aehnlich verfährt LÜCKE.

Eigenschaften. Gekreuzte oder rosettenartig vereinigte blaue Säulen oder Nadeln, nach LÜCKE zuweilen auch blaue oder grüne Blätter. Schmilzt beim Erhitzen und sublimirt nicht.

Die Krystalle sowohl wie die Lösung von Pyocyanin in Chloroform werden beim Aufbewahren grüngelb durch Bildung von Pyoxanthose. Aether, mit welchem man die Krystalle wäscht, nimmt die Pyoxanthose auf und stellt die blaue Färbung wieder her. FORDOS. Unreine Lösungen entfärben sich beim Stehen in verschlossenen Gefässen oder beim Erhitzen mit Schwefelnatrium und bläuen sich wieder (aber nicht immer, LÜCKE) an der Luft. — Die wässrige Lösung wird durch Chlor, FORDOS, vorübergehend auch durch Kohlensäure, dauernd durch Terpenthinöl entfärbt. LÜCKE.

Pyocyanin löst sich in *Wasser*. Es vereinigt sich mit *Säuren*, welche die wässrige Lösung röthen, und zwar mit *Salzsäure* zu rothen vierseitigen Säulen, mit *Essigsäure* zur rothen Lösung, welche beim Verdunsten die Säure verliert. FORDOS. Starke Säuren zersetzen beim Erhitzen. LÜCKE. Alkalien bläuen die sauren Lösungen wieder. FORDOS. Die weingeistige oder wässrig-alkalische Lösung ist nicht fällbar durch Alaun oder Bleizucker. LÜCKE.

Löst sich in *Weingeist* und *Chloroform*, weniger in *Aether*. FORDOS.

Pyoxanthose. — Dieser gelbe Farbstoff des blauen Eiters wird erhalten durch Verdunsten der obigen Lösung in Chloroform nach Zusatz von Wasser, Filtriren der wässrigen Lösung, Ausziehen mit Chloroform und Verdunsten. Er bleibt dabei selten krystallisirt zurück, dann in verwirrten mikroskopischen Nadeln, welche sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol lösen. Sie werden durch Säuren geröthet, durch Ammoniak oder Kali violett gefärbt. FORDOS.

Chlorrhodinsäure. — Eine nach BOEDECKER zuweilen im Eiter vorkommende Säure. Man befreit getrockneten und gepulverten Eiter mit Aether vom Fett, kocht mit Weingeist von 75 Proc., filtrirt, verdunstet den Auszug und kocht den Rückstand mit Wasser aus. Die nicht filtrirbare Lösung wird durch Zusatz von Bleiessig von den hierdurch fällbaren Substanzen, dann durch Hydrothion vom überschüssigen Blei befreit und verdunstet. Dem Rückstande entzieht absoluter Weingeist die Chlorrhodinsäure zugleich mit etwas Kochsalz, welche beim Verdunsten als weiche gelbliche Masse zurückbleibt. — Lockeres kreideweisses Pulver, aus mikroskopischen Nadeln bestehend. Schmilzt beim Erhitzen und verbrennt mit thierischem Geruch.

Die trockne Säure löst sich in kochendem Wasser erst nach Zusatz von Alkalien, diese Lösung wird nicht gefällt durch Säuren, nach dem Neutralisiren nicht durch Metallsalze, ausser durch Einfach-Chlorzinn, Chlorquecksilber, salpeters. Quecksilberoxyd, welche Salze weisse Flocken erzeugen. Auch Gallus-

tinctur fällt weisse, Jodtinctur gelbe Flocken, Chlorwasser färbt schön rosenroth, welche Färbung durch überschüssiges Chlorwasser zerstört wird. — Die Säure löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether. Boedecker *(Zeitschr. für ration. Medic.*; neue Folge, 6, 198).

Melanin.

L. Gmelin. *Schw.* 10, 507; *Handb.* 3. Aufl. 2, 1170.
Scherer. *Ann. Pharm.* 40, 63.

Augenschwarz von L. Gmelin. Findet sich als dichter Ueberzug auf der Choroïdea des Auges.

Man reinigt die sorgfältig herauspräparirte Choroïdea von Ochsenaugen durch Einlegen in Wasser von Blut, streift mit Hülfe eines Haarpinsels das Melanin von der Choroïdea ab, lässt absitzen, zerrührt mit Wasser, filtrirt durch Leinen, um Membranreste zu entfernen, verdunstet die ablaufende Flüssigkeit und kocht den Rückstand mit Weingeist und Aether aus. Scherer.

Braunschwarze matte leicht zerreibliche, in Wasser untersinkende, unschmelzbare und geruchlose Stücke. Gmelin. — Hält nach Abzug von 9,8 Proc. Asche im Mittel 56,88 Proc. C, 5,95 H, 13,76 N und 23,41 O. Scherer. — Im Augenschwarz von Ziegen fand Schwarzenbach *(Pharm. Viertelj.* 11, 37) auf 7,94 Proc. organische, 92,06 Proc. eisenhaltige anorganische Bestandtheile.

Liefert bei der *trocknen Destillation* ohne aufzuschwellen brenzliche Producte und kohlensaures Ammoniak; die Asche hält Kochsalz, phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. — Verglimmt beim Anzünden. Wässriges *Chlor* färbt Melanin blasser und löst es zur Hälfte; das Ungelöste bräunt sich mit wässrigem Kali, löst sich und wird durch Säuren in braunen Flocken gefällt. — *Rauchende Salpetersäure* löst unter Aufbrausen zur rothbraunen, nicht bittern Flüssigkeit, aus welcher Kalilauge und Wasser gelbbraune Flocken fällen. — *Vitriolöl* löst bei schwachem Erwärmen unter Entwicklung von schwefliger Säure zur schwarzen, durch Wasser fällbaren Flüssigkeit. — Löst sich langsam und unvollständig unter Ammoniakentwicklung in heisser wässriger *Kalilauge* mit rothbrauner Farbe; aus der Lösung fällt Salzsäure braune, in kalter Kalilauge lösliche Flocken. *Ammoniak* wirkt schwächer als Kali. Gmelin.

Löst sich nicht in *Wasser*, verdünnten *Säuren*, Kalkwasser, *Weingeist*, *Aether*, *flüchtigen* oder *fetten Oelen*. Gmelin.

In der Lunge pathologisch abgelagertes schwarzes Pigment hielt nach C. Schmidt *(Lehmann, Lehrbuch d. physiol. Chemie* 1, 296) in zwei Fällen a. 72,95 Proc. C, 3,89 N, 4,75 H, 18,41 O. — b. 66,77 C, 8,29 N, 7,33 H und 17,61 O. In anderen Fällen besteht das schwarze Lungenpigment aus Kohle oder auch aus Schwefeleisen. Perls *(J. pr. Chem.* 105, 281).

Der schwarze Farbstoff, welcher sich in der Leber der an melanotischem Krebs Leidenden findet, ist Uromelanin (VII, 2343). Thudichum. Werden die schwarzen Knoten nach dem Ausschälen aus der Leber unter Wasser ein Jahr aufbewahrt, so zerstört die eintretende Fäulniss fremde Substanzen, nicht aber das Melanin. (Die weitere Behandlung ist mir nach dem *Chem. Centr.* nicht verständlich geworden. Kr.) — Hartes amorphes dunkelbraunes Pulver ohne Geruch und Geschmack. Verglimmt beim Erhitzen schwierig, ohne zu schmelzen und verbrennt mit Horngeruch. Löst sich leicht in rauchender Salpetersäure zur tiefrothen Flüssigkeit. Aehnlich wirkt conc. Salzsäure, während Vitriolöl kaum Einwirkung zeigt. Chlor entfärbt die alkalische Lösung rasch, in Säuren vertheiltes Melanin langsam. Beim Schmelzen mit Kalihydrat werden flüchtige Fettsäuren gebildet.

Quillt in Wasser wie Eiweiss auf und färbt warmes Wasser braun. Löst sich in wässrigen reinen, einfach- und zweifach-kohlensauren Alkalien, auch in wässrigem Harnstoff, beim Erwärmen unter Ammoniakentwicklung. Die alkalischen Lösungen werden durch Säuren und Salze gefällt; die Lösung in Kalilauge entfärbt sich bei einjährigem Stehen, worauf Säuren weisse Fällung bewirken. Löst sich in kochendem Weingeist mit brauner Farbe, nicht in schwefelsäurehaltigem, auch nicht in Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

Hält nach Abzug von 1,47 Proc. röthlicher Asche im Mittel 51,73 Proc. C, 5,07 H, 13,24 N und 29,96 O, der Formel $C^{18}N^2H^{10}O^8$ entsprechend. Dressler (*Chem. Centr.* 1866, 395).

Ein schwarzer Farbstoff aus dem Harn eines an melanotischem Augenkrebs Leidenden gehört nach Pribram (*Chem. Centr.* 1866, 397) hierher.

Schwarz der Sepiatinte. — Von L. Gmelin (*Schw.* 10, 533); von Prout (*Thoms. Ann.* 5, 419) nach dem Ausziehen mit Wasser und Salzsäure untersucht.

Prout fand die Sepiatinte schwierig verbrennlich, nicht schmelzbar, die Asche hielt viel Eisenoxyd. Sie löste sich nicht in warmer Salzsäure und Schwefelsäure, in Salpetersäure mit rothbrauner Farbe unter Salpetergasentwicklung, zum Theil in warmem wässrigen Ammoniak und in kochender Kalilauge mit dunkelbrauner Farbe, nicht durch Salpetersäure, theilweis durch Salzsäure oder Schwefelsäure fällbar. — Gmelin fand wenig Eisen in der Asche, die Tinte löste sich in Vitriolöl, durch Wasser fällbar.

Als *Melaïn* beschrieb Bizio (*Schw.* 45, 128) das anscheinend durch Salpetersäure veränderte Schwarz der Sepia, welches er durch Verdünnen der Sepiatinte mit Wasser, Auskochen des auf dem Filter bleibenden Theils mit Wasser und Weingeist, mit verdünnter Salpetersäure (wobei sich Kohlensäure und Stickoxyd entwickeln), Auswaschen der anhängenden Säure mit wässrigem kohlensauren Kali und mit Wasser gewinnt. Es ist ein schwarzes zartes Pulver, welches beim Erhitzen verpufft, durch Chlor nicht entfärbt wird, sich mit conc. Salpetersäure zersetzt und beim Erhitzen mit Vitriolöl unter Entwicklung von schwefliger Säure zum Brei wird, aus welchem Wasser verändertes Melaïn fällt. — Es löst sich völlig mit schwarzer Farbe in kochendem Wasser, durch Mineralsäure, Metallsalze und Weingeist fällbar, in heisser Salzsäure kaum, schon in kalten wässrigen Alkalien; die schwarze klebrige Lösung wird durch Säuren völlig gefällt. — Essigsäure, Weingeist und Aether lösen das Melaïn nicht. Bizio.

Den eingetrockneten Inhalt der Blasen des Tintenfisches fand Hosaeus sehr hart, schwarz, von muscheligem Bruch, 1,275 spec. Gew., auch bei mikroskopischer Betrachtung amorph und bei 20,5 Proc. Wasser 11,02 Proc. eisenfreie und phosphorfreie Asche haltend. Die organ. Substanz hält nach Abzug der Asche 44,2 Proc. C, 9,9 N, 3,3 H, 42,6 O. — Das Schwarz wird durch Vitriolöl verkohlt, durch Salpetersäure meist mit rother Farbe gelöst; Salzsäure löst die anorganische und greift die organische Substanz an. Starke Kalilauge löst das Schwarz mit Fischgeruch zur braunen Flüssigkeit; Wasser, Essigsäure, Weingeist, Chloroform, Aether und Benzol lösen es nicht. — Eine fossile Sepia aus dem Liasschiefer hielt 36,8 Proc. Asche, im schwarzen, schwieriger angreifbaren Farbstoff 63,8 Proc. C, 3,4 N, 7,2 H, 25,6 O. Hosaeus (*N. Br. Arch.* 120, 27; *Chem. Centr.* 1865, 164; *Lieb. Kopp* 1864, 675). Eine von Schwarzenbach (*Pharm. Viertelj.* 11, 37; *Lieb. Kopp* 1862, 539) untersuchte Sepia hielt auf 80,63 Proc. Farbstoff, 4,6 Schleim und 14,77 gleichfalls eisenfreie Asche. Sie entwickelte beim Erhitzen Ammoniak, ohne zu schmelzen, löste sich nicht in Ammoniakwasser und wurde durch Chlorkalk langsam entfärbt.

Farbstoff im Mantel der schwarzen Wegschnecke. — Man digerirt die von den Eingeweiden befreiten Schnecken mit mässig verdünnter Salpetersäure, bis sie schmutzig fleischfarben geworden sind, filtrirt die violette Lösung und fällt

sie mit Ammoniak, wo tiefbrauner Niederschlag entsteht. — Schwarze, spröde Masse vom Ansehen der Tusche, die noch viel phosphorsauren Kalk enthält. — Löst sich nicht in *Wasser*. Löst sich in *Mineralsäuren* und färbt sie prächtig violett bis schwarz. Die Lösung in *Salpetersäure* wird bei längerem Stehen karmesinroth und entfärbt sich endlich. — Löst sich nicht in *Weingeist*, sehr wenig in Eisessig und nicht in *flüchtigen* und *fetten Oelen*. A. Vogel jun. u. Reischauer (*N. Repert.* 6, 355; *N. Jahrb. Pharm.* 9, 179; *Lieb. Kopp* 1858, 576).

Farbstoffe der Vogelfedern. — Die Farbe der Vogelfedern ist nicht in allen Fällen durch isolirbare Farbstoffe, sondern zuweilen auch durch optische Vorgänge bedingt. Aus denjenigen Federn, welche im auffallenden und durchfallenden Lichte dieselbe Farbe zeigen, lassen sich Farbstoffe ausziehen, von denen die gelben, rothen, lilas und grünen *(Zoofulvin, Zooerythrin. Zooverdin)* sich in Aether und Weingeist, der schwarze *(Zoomelanin)* nicht in diesen Flüssigkeiten, aber in Ammoniak und Kalilauge löst. Letzterer ist wahrscheinlich mit dem Melanin des Auges einerlei.

Das Roth der Federn des *Calurus auriceps* lässt sich mit kochendem Weingeist ausziehen und bleibt beim Verdunsten der Tinctur bei 60 bis 70° als dunkelorangerothes Pulver, welches sich am Lichte verändert und nicht in kochendem Wasser löst.

Den hellvioletten Federn von *Catinga coerulea* entziehen kochender Weingeist und Essigsäure die Farbe, letztere Lösung entfärbt sich beim Stehen.

Die schön blauvioletten Schwungfedern der *Tourakos* verlieren ihre Farbe, wenn der Vogel nass wird und färben dann roth ab. Beim Trocknen nehmen sie wieder die ursprüngliche, oder wenn der Vogel inzwischen gestorben, eine blaue Farbe an. Beim todten Vogel ist der Farbstoff in Wasser unlöslich geworden. Legt man die Federn in Ammoniakwasser und fällt das Filtrat mit Essigsäure, so wird das Pigment als rothes Pulver erhalten. Bogdanow.

Dieser Farbstoff ist das *Turacin* von Church. Man wäscht die Federbärte mit Weingeist und Aether, trocknet, laugt mit Wasser, welches $^1/_{500}$ Alkali hält, den Farbstoff aus und fällt mit Salzsäure. — Tiefviolett purpurfarbene amorphe Blättchen, im durchscheinenden Lichte karmesinfarben. Verändert sich nicht bei 100°, wird dann bläulich dunkelgrün, beginnt zu schmelzen und stösst violetten Rauch aus. Hält Stickstoff und 5,75 bis 5,89 Proc. Kupfer, welches sich nicht durch verdünnte Säuren entfernen lässt. Die Lösung zeigt ein Spectrum mit 2 schwarzen Absorptionsstreifen. — Löst sich in rauchender Salpetersäure unter Zersetzung zur tief braunen Flüssigkeit und wird durch Vitriolöl zerstört. — Löst sich in reinem, nicht in saurem oder salzhaltigem Wasser mit rosenrother Farbe. Löst sich in alkalischen Flüssigkeiten mit blauer Farbe, bei conc. Alkalien tritt Zersetzung und Geruch nach flüchtigen Basen auf. Löst sich nicht in Weingeist und Aether. Church (Aus dem *Intell. Observer* im *Ausland* 1868, 524; ferner *Chem. News* 19, 265; *Krit. Zeitschr.* 12, 445).

Gelbgrüne Federn geben an heisse Essigsäure den Farbstoff ab, welcher sich nach dem Verdunsten der Säure in Weingeist löst. Auch das Gelb der Federn von *Oriolus galbula* löst sich in Essigsäure, aber diese Lösung entfärbt sich rasch. Bogdanow *(Compt. rend.* 45, 688; 46, 780; 54, 660; letztere Arbeit theilt auch Beobachtungen von Schlegel und J. Verreaux mit).

Farbstoff der Krebse und Hummer. — Findet sich nach Macaire in 2 unter der Kalkschale liegenden Häuten und zwar in der äusseren grünen Haut und in der Kalkschale selbst im bräunlich-grünen Zustande, aus welchem er erst durch Erhitzen auf 62 bis 75° an der Luft oder im Sauerstoffgase (nicht in Wasserstoff oder Kohlensäure) oder durch Fäulniss, durch Säuren, Alkalien oder einige Salze in Roth übergeht; in der inneren röthlichen Haut schon im gerötheten Zustande. — Bei Krebsen mit sehr zarter häutiger Schale ist ein blauer

Farbstoff unterhalb, ein braungrüner oberhalb der zwischen Schale und Fleisch ausgebreiteten Haut abgelagert. WITTING.

Der blaue Farbstoff des Flusskrebses löst sich kaum in Wasser, in Weingeist mit bläulicher, dann roth werdender Farbe, er wird durch Ammoniak schön karmesinroth, durch Essigsäure ziegelroth gefärbt, durch Chlor anscheinend wenig verändert. Hydrothion verändert den durch Ammoniak gerötheten Farbstoff nicht. Kohlensaures Natron verändert den durch kochendes Wasser gerötheten Farbstoff wenig, es färbt den unveränderten Farbstoff schön purpurroth, welche Farbe bei Zusatz von Salzsäure fast ganz, von Salpetersäure völlig verschwindet. Auch der Luft ausgesetzt röthen sich die Krebsschalen bald. WITTING (*J. pr. Chem.* 73, 121; *Lieb. Kopp* 1858, 563).

Durch Auskochen von Krebshäuten mit Weingeist und Abdampfen wird eine fettähnliche rothe schmelzbare Masse erhalten, welche in der Hitze unter Entwicklung von Ammoniak verbrennt und eine eisenhaltige Asche lässt. Das Roth wird durch Chlor, Salpetersäure oder Vitriolöl zerstört, in weingeistiger Lösung durch Säuren grün gefärbt, worauf Alkalien die Farbe nicht wieder herstellen. MACAIRE. Es löst sich nach LASSAIGNE leicht in verdünnter Schwefelsäure mit rother Farbe, nach MACAIRE mit derselben Farbe in warmem wässrigen Kali, durch Säuren unverändert fällbar. Die weingeistige Lösung wird durch Alaun langsam entfärbt, und bei Zusatz von Ammoniak roth gefällt, Bleizucker erzeugt reichlichen violetten Niederschlag. — Das Krebsroth löst sich mit rothgelber Farbe in Weingeist und Aether, auch in warmen flüchtigen, nicht in fetten Oelen. MACAIRE (*Bibl. univ.* 1821; Ausz. *Schw.* 33, 257). LASSAIGNE (*J. Pharm.* 6, 174).

Die Eier der Krebse und Hummer halten denselben Farbstoff, welcher das Rothwerden der Schalen beim Kochen bewirkt, im Eiweiss gelöst. Zerdrückt man die Eier des Hummers, so wird eine grüne, eiweisshaltige Flüssigkeit erhalten, die beim Verdünnen mit Wasser den Farbstoff absetzt. Dieser ist grün harzartig und unkrystallisirbar; er wird beim Trocknen auch bei gewöhnlicher Temperatur roth, ebenso in Berührung mit wasseranziehenden Salzen, mit Weingeist, Aether und Säuren, auch schon beim Reiben mit einem festen Körper. Erhitzt man die eiweisshaltige Flüssigkeit der Eier, so nimmt das Eiweiss beim Gerinnen den Farbstoff auf und färbt sich dadurch roth. Diesem Niederschlage wird er durch Weingeist entzogen. VALENCIENNES u. FREMY (*N. Ann. Chim. Phys.* 50, 165; *Lieb. Kopp* 1854, 687).

Erhitzt man nach GROTE (*Compt. rend.* 18, 444) gepulverte gekochte Krebsschalen mit Kalilauge, bis sich diese pomeranzengelb gefärbt hat, filtrirt, versetzt mit Salzsäure und erhitzt wieder, so scheidet sich das Krebsroth nach einiger Zeit in dunkelrothen Flocken ab, in Weingeist löslich.

Nach GÖBEL (*Schw.* 39, 426) kommt der rothe Farbstoff der rothen Füsse und Schnäbel der Vögel mit dem Krebsroth überein. Löst man von den in Wasser erweichten Taubenfüssen die Oberhaut ab, so liegt das Pigment blos und kann abgeschabt werden. Nach dem Lösen in Weingeist oder Aether durch Verdampfen wiedererhalten, erscheint es roth, von Talgconsistenz, schmilzt auf heissem Wasser zu rothen Oeltropfen, die beim Erkalten erstarren, macht auf Papier bleibende Fettflecke. — Es wird durch Salpetersäure und Schwefelsäure zerstört, löst sich nicht in Wasser und Essigsäure, aber in Kalilauge, daraus durch Säuren fällbar und mit schön rother Farbe in Weingeist, Aether und flüchtigen Oelen. Der Farbstoff der Krebse hält 68,18 Proc. C, 9,24 H und 22,58 O, ähnlich ist auch der der Taubenfüsse und der Gänsefüsse zusammengesetzt, welche alle stickstofffrei sind. GÖBEL.

Farbstoff der Purpurschnecke. — Von *Murex brandaris* und *trunculus*. Das frische Sekret ist farblos und färbt sich am Tageslichte erst gelb, dann

grün, blau, roth, endlich schön purpurn; diese Farbenwandlung erfolgt bei *Murex brandaris* in 2 Tagen, bei *M. trunculus* in wenigen Minuten.

Die ausgetrocknete Purpurfarbe ist undurchsichtig schwarz, zum hochrothen Pulver zerreiblich. Sie riecht anfangs nach Asa foetida und hält Kupfer. — Chlor zerstört die Farbe, conc. Salpetersäure entwickelt Salpetergas und färbt goldgelb. Vitriolöl zerstört fremde Beimengungen, ohne die Farbe selbst anzugreifen. — Löst sich nicht in Wasser, in verdünnten Säuren auch beim Kochen nicht, auch nicht in kaltem wässrigen Ammoniak, Kali und Natron. Kochende Kalilauge färbt sich gelblich und setzt schmutzig grüne Flocken ab, welche etwas unzersetzte Purpurfarbe halten. Löst sich nicht in Weingeist und Aether. Bizio *(J. Chim. méd.* 10, 99).

Der Farbstoff, welchen der Seehase, *Aplysia depilans*, eine an den Küsten des Mittelmeeres vorkommende Gastropodenart, absondert, ist eine conc. Lösung von Anilinroth und Anilinviolett. Der Farbstoff zersetzt sich im gelösten Zustande sehr leicht, fällt man denselben durch Schwefelsäure und aus der weingeistigen Lösung nochmals durch Kochsalz, so wird eine Substanz erhalten, welche die Reactionen des Anilinvioletts zeigt. Der bei der Fällung mit Kochsalz in Lösung bleibende Farbstoff ist durch Gerbsäure abzuscheiden und wird, wie Fuchsin, durch Ammoniak entfärbt, durch Essigsäure wieder geröthet. Ziegler *(Mulh. Soc. Bull.* 37, 293; *Lieb. Kopp* 1867, 821).

Ueber den purpurrothen Farbstoff, welches sich bisweilen auf schimmelnden Speisen (Brod, Kartoffeln, Fleisch) zeigt, siehe Sette *(Schw.* 50, 415), Meylink *(Repert.* 43, 52), Buchner *(Repert.* 43, 88), Pelouze *(J. Chim. méd.* 19, 586; *N. Ann. Chim. Phys.* 9, 5), Ehrenberg *(J. Chim. méd. Oct.* 1849), Oberdörffer *(N. Br. Arch.* 49, 43), Hübner *(N. Br. Arch.* 50, 302). Derselbe zeigt nach O. L. Erdmann *(J. pr. Chem.* 99, 385; *Lieb. Kopp* 1866, 670) das Verhalten der Anilinfarbstoffe, der rothe das der Rosanilinsalze, ein gleichfalls beobachteter blauer das der Triphenylrosanilinsalze.

Ueber die grüne Färbung von Austern s. Valenciennes *(J. Pharm.* 27, 155), über Farbstoffe des Schweisses Schottin *(Pharm. Viertelj.* 2, 54), Landerer *(Repert.* 55, 234), VIII, 302.

Proteïnstoffe des Pflanzenreichs.

Die im Pflanzenreiche verbreiteten stickstoff- und schwefelhaltigen Substanzen, früher als *thierisch-vegetabilische Substanz* bezeichnet, wurden später auf Grund der nachstehend angeführten Beobachtungen weiter unterschieden.

a. Knetet man den Teig von Weizenmehl mit Wasser, so lange dasselbe durch Aufnahme von Stärkmehl milchig wird, so bleibt eine graue elastische klebrige Masse, der *Gluten* oder *Kleber* von Beccaria *(Common. Bonon.* 1, 1, 122).

b. Der ausgepresste Saft vieler Pflanzen gerinnt beim Erhitzen durch Abscheidung einer ähnlichen Substanz, Rouelle *(Crell Beiträge zu den chem. Ann.* 1, 3, 87); die ausgeschiedene Materie gleicht dem thierischen Eiweiss, *Pflanzeneiweiss*, Fourcroy *(Ann. Chim.* 3, 252), dem Kleber, Proust *(J. Phys.* 54, 199; *A. Gehl.* 5, 596).

c. Aus Roggenmehl werden geronnenes *Pflanzeneiweiss* und in Weingeist löslicher *Kleber* erhalten. Sondert man Roggenmehl durch Anrühren mit kaltem Wasser und Absitzenlassen in Satzmehl und eine Lösung, so scheidet letztere beim Kochen das Eiweiss ab, dem zum Honig eingedickten Filtrat entzieht Weingeist den Kleber. Derselbe Kleber wird erhalten, wenn man das Satzmehl durch Schlämmen in Stärkmehl und eine graue Substanz trennt und letztere mit Weingeist auszieht. Einhof *(A. Gehl.* 5, 131; auch bei Günsberg, *J. pr. Chem.* 85, 214).

d. Der Weizenkleber von Beccaria lässt sich durch Behandeln mit Weingeist zerlegen in zurückbleibendes *Zymom* und sich auflösendes *Gliadin*, welches letztere durch Verdampfen der Lösung von Honigdicke erhalten wird. Tadd. (*Schw.* 29, 514).

Hiernach ist der (nach c oder d erhaltene) unlösliche Stoff als *Pflanzeneiweiss* von dem löslichen *Pflanzenleim* zu unterscheiden. Berzelius.

e. Den Pflanzenleim aus Kleber begleitet eine *schleimige Substanz*, welche durch Einweichen von Pflanzenleim in Essigsäure, Vermischen mit Weingeist und Filtriren erhalten wird, wobei sie als durchsichtiger Schleim auf dem Filter bleibt. Berzelius (*Lehrb.* 3. Aufl. 6, 453). Sie ist nach Berzelius einerlei mit Saussure's *Mucin*, welches erhalten wird, indem man Kleber mit Weingeist auskocht, den heiss filtrirten Absud mit gleichviel Wasser vermischt, auf 1/ einengt, vom *Gluten* abfiltrirt, und das Filtrat verdunstet.

f. Die Hülsenfrüchte enthalten Pflanzeneiweiss und einen vom Pflanzenleim verschiedenen, doch gleichfalls in Weingeist löslichen Bestandtheil, welcher nach dem Absitzen der Stärke im Wasser vertheilt bleibt, aber sich bei weiterem Verdünnen absetzt. Einhof (*A. Gehl.* 6, 126 u. 548). Dieser stickstoff- und schwefelhaltige Bestandtheil der Hülsenfrüchte, aus dem wässrigen Erbsenauszug durch Abdampfen oder durch Fällen mit Salpetersäure erhalten, aber jetzt in Weingeist unlöslich, ist das *Legumin* von Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 34, 68).

g. Gestützt auf die Analogie oder Einerleiheit mit den gleichnamigen Thierstoffen unterscheidet Liebig (*Ann. Pharm.* 39, 129) in seiner Abhandlung „über die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel des Pflanzenreichs“:

1. als *vegetabilisches Eiweiss* oder *Pflanzenalbumin* den in wässrigen Pflanzensäften oder Pflanzenauszügen gelösten Proteïnstoff, welcher nicht durch Essigsäure gefällt wird, aber beim Erhitzen coagulirt;

2. als *Pflanzenfibrin* den in Wasser und wässrigem Ammoniak unlöslichen Bestandtheil der Samen der Cerealien; er fehlt in den Hülsenfrüchten.

Pflanzenalbumin und Pflanzenfibrin von Liebig bilden also zusammen das Pflanzeneiweiss von Berzelius.

3. als *Pflanzencaseïn*, den im kalten wässrigen Auszuge der Hülsenfrüchte gelösten Bestandtheil, welcher nicht fällbar ist durch Erhitzen dieses Auszuges, aber fällbar durch Essigsäure; der Niederschlag löst sich in Ammoniakwasser.

Das Legumin von Braconnot gehört also zu Liebig's Pflanzencaseïn. Aber ausserdem bezeichnet Liebig auch den durch Essigsäure fällbaren Bestandtheil des Mandelaufgusses als Pflanzencaseïn; den durch Erhitzen coagulirbaren als Pflanzenalbumin.

4. Der *Pflanzenleim* ist nach Liebig im Mehl der Cerealien und Hülsenfrüchte nicht oder nur zum kleinen Theil fertig gebildet, da kochender Weingeist nur Spuren davon auszieht. Er ist eine säurehaltige Caseïnverbindung, seine Lösung in wässrigem Ammoniak, zum Sieden erhitzt, scheidet beim Eintropfen von Essigsäure ein käsiges Coagulum ab.

h. Bei Dumas u. Cahours (*N. Ann. Chim. Phys.* 6, 385) haben die Namen *Pflanzenalbumin* und *Pflanzenfibrin* annähernd dieselbe Bedeutung wie bei Liebig, nur dass sie den ersteren zunächst auf das beim Erhitzen von Kleberwasser sich ausscheidende Coagulum, letzteren auf den in kochendem Weingeist unlösliche Theil des Klebers beziehen. Ihr *Pflanzencaseïn*, verschieden von dem Liebig's, ist der beim Erkalten des weingeistigen Kleberauszuges sich abscheidende Theil, also etwa Gluten von Saussure, ihr *Pflanzenglutin* der erst bei weiterem Einengen und Erkälten sich abscheidende, also das Mucin von Saussure.

Als *Legumin* bezeichnen Dumas u. Cahours sowohl den durch Essigsäure fällbaren Bestandtheil der Hülsenfrüchte und der ölreichen Samen, also Liebig's

Pflanzencaseïn, wie auch den durch Erhitzen coagulirbaren Bestandtheil der letzteren, welcher nach Liebig zum Pflanzenalbumin gehört.

i. Günsberg unterscheidet im Weizenkleber 1. einen weder in Weingeist, noch in kochendem Wasser löslichen Bestandtheil, das *Fibrin des Klebers;* 2. einen in Weingeist löslichen, in kochendem Wasser unlöslichen Theil, das *Klebercaseïn* oder *Gliadin;* 3. einen in Weingeist und kochendem Wasser löslichen Theil, den *Kleberleim.* Knetet man rohen Kleber mit kaltem Weingeist von 60 Proc., so lange sich der Auszug noch mit Wasser trübt, kocht den Rückstand mit schwachem, dann mit starkem Weingeist, so bleibt das Fibrin. Die vereinigten Auszüge, filtrirt, destillirt und weiter eingeengt, scheiden beim Erkalten ein Gemenge von Caseïn und Leim aus, welchem man durch kaltes Wasser fremde Bestandtheile entzieht und welches man durch Kochen mit Wasser in sich auflösenden Kleberleim und zurückbleibendes Caseïn zerlegt. Durch Verdunsten der Abkochungen wird der Kleberleim erhalten. Günsberg.

k. v. Bibra (*Die Getreidearten und das Brod*, Nürnberg 1860, 146) und Ritthausen (*J. pr. Chem.* 85, 193; 86, 257), letzterer, so lange er sich zur Zerlegung von Weizenkleber des kochenden Weingeistes bediente, unterscheiden gleichfalls den unlöslichen Antheil als *Pflanzenfibrin*, die in Lösung gehenden Bestandtheile als *Pflanzencaseïn* oder *Paracaseïn*, welches sich zuerst, und *Pflanzenleim*, welcher sich beim Einengen nicht ausscheidet. Später erkannte Ritthausen (*J. pr. Chem.* 91, 296), dass bei diesem Verfahren eine Umwandlung löslicher Bestandtheile des Weizenklebers in unlösliche eintritt, löste nunmehr den Kleber in kalihaltigem Wasser, fällte mit Essigsäure und zerlegte den Niederschlag durch Behandeln mit kaltem Weingeist. Von den so erhaltenen Substanzen werden bezeichnet:

1. als *Paracaseïn, Glutencaseïn* der in Weingeist unlösliche Theil;

2. als *Pflanzenfibrin, Glutenfibrin* der aus der weingeistigen Lösung sich zuerst abscheidende Theil;

3. als *Mucin, Mucedin* ein aus der Mutterlauge durch absoluten Weingeist fällbarer, und

4. als *Pflanzenleim, Gliadin* der in Lösung bleibende Theil.

Das *Legumin* der Hülsenfrüchte steht dem Glutencaseïn nahe, Mandeln und Lupinen enthalten das vom Legumin zu unterscheidende *Conglutin.* Roggen, Mais und Hafer enthalten Stoffe, welche fast ganz übereinstimmen: die beiden Bestandtheile des Roggens mit Glutencaseïn und Mucedin, der Hauptbestandtheil des Mais mit Glutenfibrin, ein untergeordneter mit Conglutin, der des Hafers mit Legumin. Ritthausen.

l. Commaille unterscheidet 5 in kaltem Wasser unlösliche Bestandtheile des Klebers, nämlich: 1. *Sitosin* (Albumin des Mehls). Löst sich, wie auch die übrigen Bestandtheile des Klebers, in alkalischem Wasser und wird durch Säuren gefällt, die wässrige Lösung coagulirt in der Wärme; sie giebt mit Salzsäure und Chlorquecksilber Niederschläge, welche sich in viel Säure wieder lösen. Die blassgelbe Platinverbindung hält 7,14 bis 7,39 Proc. Platin. — 2. *Imesin* (Fibrin, Ritthausen's Glutencaseïn). Löst sich nach dem Trocknen nur in Wasser von 0,1 Proc. Salzsäuregehalt. Der Platinniederschlag hält 7,15 bis 7,33 Proc. Platin. — 3. *Sitesin* (Klebercaseïn, Ritthausen's Pflanzenfibrin). Löst sich in Wasser von 0,1 Proc. Salzsäure, mehr Salzsäure fällt anfangs und löst dann wieder; Chlorquecksilber erzeugt in ersterer Lösung keinen, Chlorplatin einen nach dem Trocknen orangegelben Niederschlag mit 5,21 bis 5,48 Proc. Platin. — 4. *Glutin.* Löst sich kaum in angesäuertem Wasser, sehr schwierig in Essigsäure, leicht in starker Salzsäure. Nicht mischbar mit Wasser; verdünnter Weingeist bildet eine Emulsion, aus welcher viel Wasser im Coagulum fällt. Auch viel Aether coagulirt die Emulsion und entzieht ein gelbes Oel; das so coagulirte Glutin trocknet zur durchscheinenden weissen brüchigen Masse aus, welche

dem Wasser die Eigenschaft ertheilt, stark zu schäumen, aber sich kaum löst aus dem Filtrat fällt Chlorplatin einen fast weissen Niederschlag mit 2,57 Proc. Platin, welcher aus der weingeistigen Lösung durch Wasser gefällt wird und in Aether, ohne sich aufzulösen, elastisch und schillernd wird. — 5. *Mucin.* Löst sich auch nach dem Trocknen leicht in Wasser und kaltem Weingeist von 80 Proc. Die angesäuerte Lösung ist durch Sublimat fällbar, der dunkelgelbe klebrige Platinniederschlag hält 5,37 Proc. Platin. Commaille (*J. Pharm.* (4) 4, 108; *Chem. Centr.* 1867, 585; *Lieb. Kopp* 1866, 710).

m. Allen diesen Ansichten steht die von Denis gegenüber, nach welcher die Pflanzen nur eine, und zwar unlösliche Albuminsubstanz, Denis' *Glutin* enthalten, durch deren Veränderung erst die übrigen entstehen. Glutin wird aus Erbsen, Bohnen, Linsen, aus Weizenmehl, am besten aus süssen Mandeln erhalten. Man zerreibt geschälte Mandeln mit 16 Th. Wasser, trennt das Mark von der Emulsion, presst es und zertheilt es in 10-proc. Kochsalzlösung zum Teige. Die nach einigen Stunden mit Wasser verdünnte Masse wird filtrirt, worauf man aus dem Filtrat durch Zusatz von viel Wasser das Glutin fällt.

Feuchtes Glutin löst sich leicht in 10-proc. Salzwasser, welche Lösung durch Sättigen mit Kochsalzpulver oder mit Bittersalz getrübt, aber durch letzteres Salz nicht wie eine Fibrinlösung ganz gefällt wird. Die Lösung wird durch Weingeist gefällt, durch Erhitzen coagulirt.

Die Lösung von Glutin in Salzwasser zeigt die Reactionen des Pflanzenalbumins besonders wenn sie schwach angesäuert oder durch Alkalien neutralisirt wird. Getrocknetes Glutin lässt beim Behandeln mit Salzwasser einen Theil von den Eigenschaften des Klebers zurück. Heisses Wasser verändert Glutin und ertheilt ihm die Eigenschaften des Pflanzencaseïns von Scherer und Jones, heisser wässriger Weingeist löst es theilweis und scheidet es als Pflanzencaseïn von Dumas ab, der ungelöste Theil ist Dumas' Pflanzenfibrin. Verdunstet man den Weingeist, so bleibt Dumas' Glutin. Auch Legumin und Amandin werden aus Glutin erhalten, wenn man dieses der zur Darstellung dieser Körper vorgeschriebenen Behandlung unterwirft.

Die Emulsion der süssen Mandeln hält dasselbe Glutin, welches mit Hülfe von Salzen und theilweis von Alkali gelöst ist. Scheidet man die in der Emulsion vertheilten Oeltropfen durch wiederholtes Filtriren, so wird eine durchsichtige Flüssigkeit erhalten, welche nicht durch Wasser allein gefällt wird, aus welcher aber verdünnte Salzsäure oder Essigsäure nach vorheriger Verdünnung mit 5 Maass Wasser Glutin scheiden. Denis (*Mémoire sur le sang*, Paris 1859, 170).

Im Folgenden ist meist Ritthausen's Ansichten und Bezeichnung gefolgt, doch habe ich es für nöthig gehalten, die aus verschiedenen Pflanzentheilen stammenden Stoffe meist getrennt zu beschreiben. Kr.

Pflanzeneiweiss.

Scheele. *Opusc.* 2, 103. — Fourcroy. *Ann. Chim.* 3, 252. — Jordan. *Scher. J.* 5, 331. — Proust. *J. Phys.* 56, 97; *Gilb.* 15, 278. — Seguin. *Ann. Chim.* 92, 5. — Einhof. *A. Gehl.* 4, 461; 6, 63 u. 11[illegible] — Link. *Schw.* 14, 294. — Taddei. *Brugn. Giorn.* 12, 367.
Boussingault. *Ann. Chim. Phys.* 65, 305; *Berzel. Jahresber.* 18, 327.
Liebig. *Ann. Pharm.* 39, 142; *Berzel. Jahresber.* 22, 266.
Jones. *Ann. Pharm.* 40, 66; *Berzel. Jahresb.* 22, 266.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 409; *Berzel. Jahresber.* 23, 58[illegible]
Rüling. *Ann. Pharm.* 58, 306.

Pflanzenalbumin. Die in Pflanzensäften vorkommende oder aus trockne

Pflanzentheilen durch kaltes Wasser ausziehbare, durch Siedhitze gerinnbare stickstoffhaltige Materie, nicht fällbar durch Essigsäure. Vergl. VII, 2357.

Bis weitere Untersuchungen diese Frage entschieden haben, bleibt es zweifelhaft, ob die als Pflanzeneiweiss aus verschiedenen Pflanzen dargestellten Stoffe einerlei sind. Auch könnte die Eigenschaft, sich beim Erhitzen der wässrigen Pflanzensäfte auszuscheiden, den übrigen bekannten Pflanzenproteïnstoffen durch Gehalt der Säfte an Säuren oder Salzen zu Theil werden. Kr.

Darstellung. Das bei Bereitung von Weizenkleber erhaltene und filtrirte Waschwasser scheidet beim Sieden ein Coagulum ab, welches man im Vacuum trocknet. Boussingault. Dumas u. Cahours entfernen Stärkmehl durch Behandeln mit Diastase bei 75° und erschöpfen mit Weingeist und Aether.

Auch das von Liebig, Jones und Rüling analysirte Pflanzeneiweiss war durch Erhitzen der kalten wässrigen Auszüge abgeschieden, das aus Erbsen nach vorausgegangener Fällung des Legumins durch Essigsäure. Auch ein aus Kleber erhaltenes, von Will u. Varrentrapp analysirtes Product rechnet Liebig zum Pflanzeneiweiss. S. bei Kleber.

Uebergiesst man in Scheiben geschnittene Kartoffeln mit Wasser, welches 2 Proc. Schwefelsäure hält, bringt nach 24 Stunden die Flüssigkeit mit frischen Kartoffeln zusammen und wiederholt diese Operation, so wird eine Lösung erhalten, welche nach dem Neutralisiren mit Kali beim Kochen viel weisse Flocken von Pflanzenalbumin abscheidet (*Handwörterb.* 2, 2, 2, 147).

Dem geronnenen Eieralbumin gleichende amorphe Masse. — Die Pflanzensäfte reagiren neutral oder sauer, nicht wie die Lösungen des thierischen Eiweiss alkalisch. Dumas u. Cahours.

	Boussingault.	Liebig.	Jones.		Dumas u. Cahours.	Rüling.	
					Bei 140°.	Bei 100°.	Bei 140°.
	Weizen.	Weizen.	Roggen.	Mandeln.	Weizen.	Erbsen.	Kartoffeln.
C	52,49	53,97	53,71	55,96	53,74	52,45	53,81
N	18,40	15,92	15,85	13,75	15,65		
H	6,90	7,23	7,77	7,53	7,11	6,81	7,32
O	22,21	22,88	22,67	22,76	23,50		
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		

Nach Abzug von 1 Proc. Asche, Boussingault, von 8,5 Proc., Dumas u. Cahours, von 0,89 und 1,40 Proc., Rüling. Das Eiweiss der Erbsen hält 0,80, das der Kartoffeln 0,98 Proc. Schwefel, Rüling; das der Erbsen hält 0,80, das aus Weizen 1,04, aus Roggen 0,77 Proc. Mulder (*Scheik. Onderzoek.* 4, 404; *J. pr. Chem.* 44, 503).

Das Eiweiss der Pflanzensäfte *gerinnt* bei 50 bis 60°, Proust, das des Weizens bei 80°. Boussingault. Die Wurzelknollen von *Dioscorea batatas* halten ein besonderes Pflanzeneiweiss, welches erst nach anhaltendem Kochen gerinnt. Fremy (*Compt. rend.* 40, 128).

Es geräth in feuchtem Zustande bewahrt in stinkende *Fäulniss*, bei welcher eine Gasentwicklung eintritt, Leucin und dieselben flüchtigen Producte wie aus Käse erzeugt werden. Liebig. — Geronnenes Pflanzeneiweiss löst sich in *Vitriolöl* mit rothbrauner Farbe, in rauchender *Salpetersäure* unter Bildung von Oxalsäure.

Link. Es löst sich in warmer conc. *Salzsäure* mit lila bis violettblauer Farbe. Liebig. Das Eiweiss des Kohls bildet mit *Chromsäure* ein dunkelgelbes Gerinnsel. Hünefeld (*J. pr. Chem.* 9, 30).

Das in Pflanzensäften gelöste Eiweiss wird durch *Säuren*, *Salze* und *Weingeist* gefällt. Proust. Es ist nicht durch *Essigsäure* fällbar. Liebig. Pflanzeneiweiss aus Kartoffeln mit schwefelsäurehaltigem Wasser dargestellt, coagulirt nicht, wenn man seine ammoniakalische Lösung kocht, aber Zusatz von essigs. Ammoniak fällt die Lösung schon in der Kälte, reichlicher in der Hitze, so dass Essigsäure das Filtrat nicht mehr trübt. Löwenberg.

Das in Ammoniak gelöste Pflanzeneiweiss wird gefällt: durch *oxalsaures Ammoniak* schon in der Kälte, das Filtrat ist durch Essigsäure fällbar; durch *salpeters. Ammoniak* erst beim Kochen, durch *schwefels. Ammoniak*, *Glaubersalz* oder *Kochsalz* schon in der Kälte vollständig. Löwenberg (*Pogg.* 78, 327).

Das Eiweiss der Kartoffeln löst sich in *Kalilauge*, durch Säuren fällbar. Einhof. Es entwickelt beim Kochen mit weingeistigem Kali 1,3 bis 2 Proc. seines Gewichts an Ammoniak. R. Theile (*Chem. Centr.* 1867, 385). — Durch Erhitzen abgeschiedenes Klebereiweiss löst sich im frischen Zustande theilweis in mässig verdünntem wässrigen *Salpeter*, welche Lösung durch Salzsäure getrübt wird. Es erhärtet nicht mit *Chlorquecksilber*. v. Bibra.

Legumin.

Einhof. *A. Gehl.* 6, 126 u. 548. — Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 34, 68; *Mag. Pharm.* 18, 59; *Repert.* 26, 358. — *Ann. Chim. Phys.* 43, 347.
Liebig. *Ann. Pharm.* 30, 138; *Berzel. Jahresber.* 22, 266.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 423; *Berzel. Jahresber.* 23, 591.
Rochleder. *Ann. Pharm.* 46, 155; *Berzel. Jahresber.* 24, 461.
Noad. *Chem. Gaz.* 1847, 357; *Pharm. Centr.* 1847, 862; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 842.
Norton. *Sill. am. J.* (2) 5, 22; *Pharm. Centr.* 1848, 241; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 843.
Rüling. *Ann. Pharm.* 58, 301.
Löwenberg. *Pogg.* 78, 327.
Ritthausen. *J. pr. Chem.* 103, 65, 193 und 273; *Chem. Centr.* 1868, 501.

Von Einhof 1805 unterschieden, von Braconnot benannt. Gehört mit anderen durch Essigsäure fällbaren Proteïnstoffen zum Pflanzencaseïn Liebig's, mit dem Conglutin zum Legumin von Dumas u. Cahours. Vergl. VII, 2357.

Vorkommen. In dem Samen der Leguminosen, namentlich den Erbsen, Bohnen, Wicken und Linsen. — Unterscheidet sich nach Ritthausen's früheren Angaben vom Conglutin der (Mandeln und) Lupinen durch sein Verhalten gegen kochende Schwefelsäure, mit welcher es *Legaminsäure*, aber keine Glutaminsäure erzeugt. Aber später erkannte Ritthausen (*J. pr. Chem.* 106, 445; 107, 218) die Legaminsäure als ein Gemenge von Asparaginsäure mit Glutaminsäure, wodurch der früher angegebene Unterschied hinfällig wird.

Darstellung. Man lässt die gepulverten Samen mit der 7- bis 8-fachen Menge Wasser, welches man, falls die Samen sauer reagiren, mit Aetzkali schwach alkalisch gemacht hat, bei 4 bis 8°

sechs Stunden stehen, giesst vom Bodensatze ab, behandelt letzteren nochmals mit 4 bis 5 Th. Wasser, lässt bei 4 bis 5° absitzen, giesst ab und fällt mit Essigsäure von 11 Proc. Der Niederschlag wird in der Kälte gesammelt, mit Weingeist von 45 Proc. übergossen, wodurch er zusammenballt, vom Filter abgelöst und nach einander mit schwachem, stärkerem Weingeist, mit Aether und nochmals mit Weingeist gewaschen. Bildet das so erhaltene Legumin beim Kochen mit einer Mischung von gleichen Maassen Vitriolöl und Wasser eine trübe Lösung, welche beim Verdünnen mit Wasser schwarzbraune Flocken absetzt, nicht aber wie reines eine klare braune Lösung, so ist es durch Lösen in Wasser, welches 0,1 bis 0,2 Proc. Kali hält und Fällen mit Essigsäure zu reinigen. Man trocknet im Vacuum neben Vitriolöl und zur Entfernung allen Weingeists im Wasserbade. RITTHAUSEN. Auch kann man Erbsenschrot wiederholt mit viel Weingeist auskochen, aus dem Rückstande das Legumin mit alkalischem Wasser ausziehen, mit Essigsäure fällen und den Niederschlag mit Weingeist und Aether behandeln. RITTHAUSEN.

RITTHAUSEN erkennt die Reinheit des Legumins ausser an dem Verhalten gegen kochende auf die Hälfte verdünnte Schwefelsäure (s. oben) auch 1. an der vollständigen Löslichkeit in alkalischem Wasser; unreines Legumin würde eine trübe Lösung bilden; — 2. an dem Verhalten gegen Kupferoxydkali. Vermischt man alkalisches Legumin mit wenig Kupfervitriol, dann mit Kalilauge, so entsteht bei reinem Legumin eine klare röthlich-violette, bei stärke- oder gummihaltigem Legumin eine blaue, bisweilen trübe Flüssigkeit.

2. Man wäscht geschälte Erbsen mit warmem Wasser, so lange sich dieses noch färbt, weicht in warmem Wasser auf, zerreibt mit ammoniakhaltigem Wasser, fällt mit Essigsäure und wäscht bei Luftabschluss mit Wasser, Weingeist und Aether. So hält das Legumin noch Beimengungen, welche man durch Auflösen in conc. Kalilauge, Fällen des Filtrats mit Essigsäure, Waschen, Wiederauflösen in wässrigem Ammoniak und Fällen mit Essigsäure beseitigt. ROCHLEDER.

3. LOEWENBERG löst das durch Essigsäure aus Erbsenaufguss gefällte und bis zur neutralen Reaction des Waschwassers gewaschene Legumin in wässrigem Ammoniak, colirt, erwärmt bis zur Verflüchtigung des überschüssigen Ammoniaks, versetzt mit Kochsalz und kocht, wodurch Eiweiss gefällt wird. Aus dem Filtrat fällt Essigsäure das Legumin, welches mit kaltem Wasser völlig ausgewaschen, mit kochendem Weingeist und Aether behandelt wird. So werden Eiweiss und ein in Wasser löslicher, in Essigsäure unlöslicher Körper entfernt. LÖWENBERG.

BRACONNOT zerreibt eingeweichte Erbsen mit kaltem Wasser, lässt absitzen und verdampft, wo sich das Legumin in grünlichen schleimigen Häuten abscheidet, welche durch Waschen mit Wasser und Auskochen mit Weingeist gereinigt werden. Oder Er fällt den wässrigen Auszug mit Salpetersäure, zieht den Niederschlag mit kochendem Weingeist aus, löst ihn in kochendem Wasser mit Hülfe von etwas Ammoniak, kocht zur Verflüchtigung des meisten Ammoniaks und fällt mit Weingeist. — LIEBIG und JONES fällen mit Schwefelsäure und ziehen den Niederschlag nach dem Waschen mit Wasser noch mit Aether aus. DUMAS u. CAHOURS fällen mit sehr verdünnter, nicht überschüssiger Essigsäure, waschen mit Wasser, Weingeist und Aether und trocknen bei 140° im Vacuum. — THEILE fällt den durch Absitzen geklärten Erbsenauszug mit Weingeist. NOAD und NORTON reinigen durch Auflösen in Ammoniak und Fällen mit Essigsäure.

Eigenschaften. Amorphe weisse lockere leicht zerreibliche Masse, RITTHAUSEN; das nach anderen Methoden dargestellte ist häufig

gefärbt. Aus conc. Lösungen durch Säuren gefälltes Legumin is feucht perlglänzend, aus verdünnten Lösungen werden Flocken er halten. Dumas u. Cahours. Reagirt stets sauer, wohl wegen Ge halt an Phosphorsäure. Einhof. Ritthausen. Braconnot's Legumin is neutral oder alkalisch.

Erbsenlegumin.

	Dumas u. Cahours.	Rochleder.	Rüling.	Noad.	Norton.		Ritthausen.		
	Bei 140°.	130°.	100°.	100°.	Bei 130°.		Mittel.	Maxim.	Min
C	50,53	54,05	50,59	50,78	50,72	50,57	51,47	51,87	50,7
N	18,15	14,78	16,54	15,94	15,77	16,84	16,82	17,22	16,3
H	6,91	7,40	6,83	7,88	6,56	6,90	7,02	7,32	6,9
S			0,47		0,77	0,33	0,40	0,45	0,3
O			25,57				24,29		
Asche	1,90	7,12	0,60		0,77	1,23	2,27	3,58	1,7
PO^5,a					2,31 P	1,66 P	0,64	0,77	0,4
PO^5,b							1,74	2,33	1,7

Legumin aus Bohnen, Wicken, Linsen.

	Jones.	Rochleder.	Rüling.	Noad.	Ritthausen.				
		Bei 130°.		Bei 100°.	a.	b.	c.	d.	e.
C	54,30	51,65	51,14	53,57	51,48	51,14	51,40	51,61	52,5
N	15,89	14,41		15,26	14,71	16,87	17,11	16,61	16,4
H	7,59	6,74	7,04	7,79	6,96	7,06	7,11	6,86	6,8
S			0,45		0,45	0,40	0,40	0,37	0,4
O					26,35	24,53	23,98	24,55	23,7
Asche		1,91			3,55	2,65	2,92	1,97	
PO^5,a					1,29	0,89	0,43	0,61	3,1
PO^5,b					2,19	2,27	1,32	1,04	

Nicht aufgeführt sind die Analysen von Varrentrapp u. Will (*Ann. Pharm* 39, 145 und 291), Scherer (*Ann. Pharm.* 39, 146; 40, 8), Mulder (*J. p Chem.* 44, 503) und Theile. Letzterer untersuchte Legumin mit 7,88 Pro Asche.

Dumas u. Cahours analysirten auch Legumin aus Linsen, weissen Bohne (17,58 Proc. N) und weissem Senf mit kaum abweichenden Ergebnissen. Noad trocknete das untersuchte Legumin auch bei 150° und fand dann 54,4 (Erbsen) und 55,05 Proc. C (Bohnen), der obige Stickstoffgehalt gilt vielleic für das bei diesen Temperaturen getrocknete Product. — Die Analysen d zweiten Tabelle beziehen sich bei Jones, Rochleder, Rüling, Noad auf Legu min aus weissen Bohnen, bei Ritthausen a. auf Legumin aus weissen Garte bohnen (deren Legumin demnach bei übrigens gleicher Zusammensetzung gege 2 Proc. Stickstoff weniger hält als Erbsenlegumin), b. aus schwarzen Wicke c. aus Saubohnen, d. aus Pferdebohnen und e. aus Linsen. Ritthausen troc nete bei 130°.

Das Legumin hält Phosphorsäure, entweder als wesentlichen Bestandthe oder doch jedenfalls nicht mit Basen verbunden, daher der Aschengehalt d Legumins zu klein gefunden wird, falls man nicht der Verflüchtigung der Phos phorsäure vorbeugt. Die Gesammtmenge der Asche beträgt wenig mehr, w die der Phosphorsäure, der Rest ist Kali, sehr wenig Kalk, Magnesia und Eise oxyd. Die Phosphorsäure ist entweder (PO^5,a) aus der salzsauren Lösung d

Legumins durch ammoniakalisches Magnesiasalz fällbar, oder (b) nicht fällbar. Unoxydirter Phosphor, wie Mulder, Norton und Völcker (*J. pr. Chem.* 75, 320) annehmen, ist nicht vorhanden. Ritthausen. Loewenberg's Erbsenlegumin (mit 53,89 Proc. C, 7,26 H, 0,30 S) ist nach Ihm phosphorsäurefrei.

Zersetzungen und Verbindungen. Schmilzt bei der *trocknen Destillation* und liefert unter Aufblähen (nach Rochleder ohne solches) wenig sublimirtes kohlensaures Ammoniak, viel gelbes Destillat, welches kohlensaures, wenig essigsaures und Hydrothion-Ammoniak hält und lässt (phosphorsäurehaltige) Kohle. Braconnot. — Löst sich nicht oder kaum in *Wasser* und wird durch Kochen mit Wasser auch in Säuren und Alkalien unlöslich. Ritthausen. Loewenberg's Legumin erzeugt beim Kochen mit Wasser einen in Wasser auflöslichen, durch Essigsäure fällbaren Körper.

Die häufig wiederkehrende Angabe, Legumin löse sich in kaltem Wasser, scheint sagen zu sollen, es sei im wässrigen Auszuge der Hülsenfrüchte aufgelöst. Diese Lösung ist vermittelt durch anorganische Bestandtheile, Rochleder, durch phosphorsaures oder durch mit Legumin verbundenes Kali. Ritthausen.

Verhalten des wässrigen Auszugs der Hülsenfrüchte. Der Auszug bleibt nach dem Absitzen trübe, sowohl weil er Fett suspendirt hält, als auch weil er beim Stehen sauer wird und in Folge davon Pflanzencaseïn (Legumin) abscheidet. Liebig.

Er coagulirt nach Liebig nicht beim Erhitzen, aber bildet beim Abdampfen, wie thierische Milch, eine sich nach dem Fortnehmen erneuernde Haut. Weingeist und alle Säuren bringen den Auszug zum Gerinnen, im Ueberschuss angewandt, lösen Oxalsäure und Tartersäure den Niederschlag wieder auf, welche Lösung durch Salpetersäure und Schwefelsäure aufs Neue gefällt wird; überschüssige Essigsäure löst den Niederschlag nicht. Diese Niederschläge sind Verbindungen von Legumin mit Säuren. Liebig. Der durch Schwefelsäure erzeugte Niederschlag ist nach dem Auswaschen schwefelsäurefrei. Jones.

Nach Loewenberg hält der in der Kälte dargestellte und dann neutrale Erbsenauszug ausser dem eigentlichen Legumin eine gleichfalls durch Essigsäure fällbare, aber auch bei Siedhitze gerinnende Substanz (Albumin) und einen dritten Körper, welcher sich in Wasser, nicht aber in wässriger Essigsäure löst.

Bei 0° dargestellter Erbsenauszug coagulirt beim Erhitzen, das Filtrat wird noch durch Essigsäure gefällt. Fällt man zuerst mit Essigsäure, neutralisirt das Filtrat mit kohlens. Ammoniak und kocht, so scheidet es nur wenig Coagulum aus. — Wäscht man den durch Essigsäure erzeugten Niederschlag noch über den Zeitpunct hinaus, wo das Waschwasser neutral reagirt, so läuft eine durch Essigsäure fällbare Flüssigkeit ab, während der auf dem Filter bleibende Niederschlag sich anfangs theilweis, später fast ganz in Essigsäure löst. Loewenberg.

Der wässrige Auszug der Hülsenfrüchte, bei 15 bis 20° sich selbst überlassen, wird durch Bildung von Milchsäure sauer und gerinnt in 24 Stunden unter schwacher Gasentwicklung und Abscheidung einer käsigen Gallerte von milchsaurem Legumin. Diese Gallerte reagirt auch nach anhaltendem Auswaschen sauer, sie löst sich leicht in wässrigem Ammoniak und Alkali, sie verwandelt Rohrzucker bei gelinder Wärme in Essigsäure, Milchsäure und ein Gummi. Liebig. Feuchtes Legumin geht am warmen Orte, unter ähnlichen Erscheinungen wie Käse, in Fäulniss über, ohne Producte zu erzeugen, welche Silber schwärzen. Einhof.

Der wässrige Auszug der Hülsenfrüchte lässt beim Glühen eine alkalisch

reagirende Asche, welche Kali und Phosphorsäure hält. Er wird durch Kalksalze und schwefelsaure Magnesia nicht in der Kälte, aber bei schwachem Erwärmen gefällt. Unter allen diesen Umständen verhält sich Pflanzencaseïn wie Thiercaseïn. LIEBIG.

Legumin löst sich in kaltem *Vitriolöl;* die dickflüssige Lösung wird beim Erhitzen im Wasserbade dünnflüssig, dunkelpurpurfarben und verliert ihre Fällbarkeit durch Wasser. Bei anhaltendem Kochen von Legumin (aus Saubohnen) mit mässig verdünnter Schwefelsäure werden erzeugt: Leucin und etwas schwefelsaures Ammoniak, BRACONNOT, auch Tyrosin, Glutaminsäure, active Asparaginsäure (RITTHAUSEN's frühere Legaminsäure) und amorphe braune Substanzen. RITTHAUSEN. — Die Lösung in *Salpetersäure* lässt beim Abdampfen Oxalsäure und einen gelben, bitter und herbe schmeckenden Körper. BRACONNOT. — Löst sich in rauchender *Salzsäure* bei 15 bis 20 Minuten langem Kochen völlig zur braunen, durch überschüssiges Ammoniak nicht fällbaren Flüssigkeit. RITTHAUSEN.

Jod scheint Legumin in Wasser löslich zu machen; beim Erhitzen der Lösung entsteht ein gelber jodhaltiger Niederschlag, welcher, mit kochendem Weingeist gewaschen und getrocknet, Stärkmehl bläut und beim Erhitzen Jod ausgiebt. Er löst sich nicht in kochendem Wasser, leicht und ohne Färbung in wässrigem Ammoniak, durch Salpetersäure fällbar. BRACONNOT.

Liefert beim Erhitzen mit *2-fach-chromsaurem Kali* und *Schwefelsäure* Blausäure, Bittermandelöl und Benzoesäure, Ameisensäure und andere flüchtige Fettsäuren, auch Acetonitril und Valeronitril. FRÖHDE (*J. pr. Chem.* 77, 290).

Löst sich leicht in verdünntem *Ammoniakwasser*, neutralisirt man die Lösung genau mit Essigsäure und kocht, so coagulirt die Flüssigkeit, ohne dass von einer durch Essigsäure fällbaren Substanz gelöst bleibt. Verdunstet man die ammoniakalische Lösung bei niedriger Temperatur, so scheidet sich alle Proteïnsubstanz als Haut ab. LOEWENBERG.

Löst sich sehr leicht in verdünnter *Kali-* oder *Natronlauge*. Wasser, welches 1 bis 2 Tausendtel Kalihydrat hält, löst gepulvertes Legumin im Laufe von 1 bis 2 Tagen völlig ohne Trübung und ohne Zersetzung. RITTHAUSEN. Auch bei wiederholtem Lösen in (stärkerer) Kalilauge und Fällen mit Essigsäure entwickelt sich stets aufs Neue Hydrothion. RÜLING. Die Lösung in Kalilauge, 8 bis 10 Tage der Luft ausgesetzt, scheidet unter Freiwerden von Ammoniak weisse Flocken aus; sie entwickelt beim Kochen erst dann Ammoniak, wenn sie bis zum Gestehen in der Kälte eingeengt ist. Kocht man anhaltend unter Ersatz des Wassers, so entsteht unter Abscheidung schwarzer Flocken eine braune Lösung, aus welcher Essigsäure graue Flocken scheidet. ROCHLEDER. Bei elfstündigem, mit wochenlangen Unterbrechungen fortgesetztem Kochen entweichen gegen 3 Proc. des Legumins an Ammoniak. THEILE (*Jenaer Zeitschr.* 4, 264; *Chem. Centr.* 1868, 691).

Löst sich in wässrigen *kohlensauren* und *phosphorsauren Alkalien* zur trüben Flüssigkeit. RITTHAUSEN.

Durch Essigsäure gefälltes und in Ammoniak gelöstes Legumin wird gefällt: durch *oxals.*, *salpeters.*, *schwefels. Ammoniak* nicht in der Kälte, aber beim Kochen, durch *Kochsalz* oder *Glaubersalz* auch bei Siedhitze nicht. LOEWENBERG.

Löst sich in kaltem, sehr verdünnten *Kalk-* und *Barytwasser* zur schleimigen schäumenden Flüssigkeit, welche beim Kochen gerinn und dann durch Säuren nur noch schwach gefällt wird. Die Lösung wird ausser durch Mineralsäuren (auch durch Kohlensäure, EINHOF), auch durch nicht überschüssige Pflanzensäuren und durch Weingeist gefällt. — Durch Schwefelsäure gefälltes, in Wasser zur Milch vertheiltes Legumin bildet beim Kochen mit *kohlens. Baryt, Kalk* oder mit *kohlens. Magnesia* ein dickes Gerinnsel. In Wasser vertheiltes Legumin gerinnt beim Kochen mit *Gypswasser*. BRACONNOT.

Beim Schütteln von alkalischer Leguminlösung mit wenig *Kupfervitriol* und Kalilauge entsteht eine klare violette oder rothviolette Lösung, welche bei unreinem Legumin blau, auch trübe ist. RITTHAUSEN. — *Chlorquecksilber* und viele andere Metallsalze coaguliren das in Wasser vertheilte Legumin. BRACONNOT. Chlorquecksilber erzeugt einen in Salzsäure löslichen Niederschlag. COMMAILLE. — *Zweifach-Chlorplatin* fällt aus alkalischem Legumin einen Niederschlag mit 5 Proc. Platin, aus mit Salzsäure bereitetem Legumin wird ein Platinsalz mit 9,8 bis 10 Proc. Pt erhalten. COMMAILLE.

Mässig verdünnte *Essigsäure* löst Legumin, EINHOF, RITTHAUSEN; nicht nach LIEBIG und ROCHLEDER. Der durch Essigsäure aus Leguminlösungen gefällte Niederschlag löst sich im Ueberschuss der Säure. LOEWENBERG.

Löst sich leicht in wässriger *Oxalsäure, Tartersäure, Citronsäure*. Die verdünnten Lösungen schmecken kaum sauer, sie werden gefällt durch Mineralsäuren, auch durch salpeters. Baryt, salzs. Kalk, salpeters. Bleioxyd, Eisenvitriol, Kupfervitriol und durch Gallustinctur, nicht durch essigs. Baryt, essigs. Thonerde, Bleizucker, Sublimat und Weingeist. BRACONNOT.

Löst sich nicht in *Weingeist*, BRACONNOT (vergl. VII, 2358), nicht in *Aether* und *flüchtigen Oelen*. EINHOF. *Gallustinctur* fällt Leguminlösungen. BRACONNOT.

Anhang zu Legumin.

1. Mandellegumin.

Proust. *J. Phys.* 54, 199; *A. Gehl.* 5, 596. — Buchholz. *A. Gehl.* 6, 617
— A. Vogel. *Schw.* 20, 64. — Boullay. *Ann. Chim. Phys.* 6, 40
— Pfaff. *Materia medica* 6, 136. — Soubeiran. *J. Pharm.* 12, 52. —
Payen u. O. Henry. *J. Chim. méd.* 2, 156.
Dumas u. Cahours. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 423.
Mulder. *Scheik. Onderz.* 4, 404; *J. pr. Chem.* 44, 503.
Norton. *Sill. am. J.* (2) 5, 22; *Pharm. Centr.* 1848, 241; *Lieb. Kopp* 184
u. 1848, 843.
Bull. *Ann. Pharm.* 69, 145; *Pharm. Centr.* 1849, 353; *Lieb. Kopp* 1849, 495
Ritthausen. *J. pr. Chem.* 103, 78, 193 und 273.

Die Samen vieler Pflanzen anderer Familien liefern, wenn sie wie Hülsen früchte behufs Darstellung von Legumin behandelt werden, dem Legumin seh nahestehende Stoffe, welche aber in ihrer Zusammensetzung, vielleicht auch i ihren Reactionen einzelne Verschiedenheiten zeigen.

Hierher gehört der Proteïnstoff der ölreichen, emulsionbildenden Samen das *Emulsin* der 3. Aufl. dieses Handbuchs, *Amygdalin* von Döbereiner, welche Dumas u. Cahours zum Legumin rechnen.

a. Aus süssen Mandeln, den Kernen von Pflaumen, Aprikosen, aus Hasel nüssen und weissem Senf wird ein und derselbe Proteïnstoff erhalten, einerle und von gleicher Zusammensetzung mit dem Legumin der Hülsenfrüchte. Duma u. Cahours. Nach Liebig (VII, 2358) halten die ölreichen Samen Pflanzenalbu min und Pflanzencaseïn, nach Loewenberg die süssen Mandeln wie die Erbse drei verschiedene Proteïnstoffe. S. VII, 2365.

b. Das Legumin der süssen und bitteren Mandeln ist stickstoffreicher a das der Hülsenfrüchte und zeigt bis auf den Schwefelgehalt die Zusammensetzun des Legumins aus gelben Lupinen. Ritthausen.

Ritthausen bezeichnet Legumin der Mandeln und das der Lupinen a *Conglutin.* Dieser Proteïnstoff ist vom Legumin zu unterscheiden, nach Ritt hausen's früheren Angaben, weil er beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäu ausser Asparaginsäure und den übrigen Producten des Legumins auch 5 b 6 Proc. Glutaminsäure *(Suppl.* 1180) liefert. Ritthausen. Doch ist dies Verhalten weder für das Conglutin der Mandeln, noch für das des Mais (s. unten sondern nur für das der gelben Lupinen erwiesen, auch erhielt Ritthaus später aus Legumin der Saubohnen gleichfalls beide Säuren.

	Dumas u. Cahours. Bei 140°.	Norton.	Bull.	Ritthausen. Bei 130°.				
				a.	b.	c.	d.	e.
C	50,90	50,74	51,02	50,24	50,63	50,83	50,66	51,4
N	18,93	17,24	15,80	18,37	17,97	18,40	16,65	17,7
H	6,72	6,60	6,87	6,81	6,88	6,92	7,02	7,1
S		0,30	0,57	0,45	0,40	0,91	0,45	
O			25,74	24,13	24,12	23,24	25,21	
Asche		0,26	1,59	2,66	1,23	1,45	1,71	2,0
PO^5,a		0,81		2,38	0,31	0,48	1,53	
PO^5,b					0,89	0,96		

Aus süssen Mandeln, Norton, Bull, Dumas u. Cahours; Letztere unterſuchten mit nahezu gleichen Resultaten auch Legumin aus Pflaumen-, Aprikoſenkernen, Haselnüssen und weissem Senf. — Eine 2. Probe Mandellegumin hielt 16,75 Proc. N. Bull. — a. aus süssen, b. aus bitteren Mandeln, c. aus gelben, d. aus blauen Lupinen, bei letzterem gelang vielleicht die Reindarstellung nicht völlig. e. aus Maispulver, welches durch warmen Weingeist vom Maisfibrin befreit war, durch kalihaltendes Wasser ausgezogen und mit Essigsäure gefällt. Ritthausen (*J. pr. Chem.* 106, 488).

S. auch die Bemerkungen zu den Leguminanalysen (VII, 2364).

Conglutin ist im feuchten Zustande klebriger als Legumin, leichter in Essigsäure löslich, aber zeigt dasselbe Verhalten, namentlich gegen Wasser, sehr verdünntes wässriges Ammoniak, Kali und Natron und gegen conc. Salzsäure. Ritthausen.

Mandellegumin wird nach Norton aus der ammoniakalischen Lösung durch *Bleizucker* gefällt, während Bleizucker ammoniakalisches Erbsenlegumin nur trübt.

Kocht man Lupinenconglutin 10 bis 12 Stunden mit 3 Th. *Vitriolöl* und 6 Th. Wasser am Rückflusskühler, und engt die von Schwefelsäure befreite Lösung ein, so krystallisiren in der Ruhe Tyrosin, Leucin und Glutaminsäure nacheinander heraus. Die noch stark saure Mutterlauge mit kohlensaurem Baryt gesättigt, scheidet beim Vermischen mit Weingeist mit glutaminsaurem gemengten asparaginsauren Baryt ab, aus dem Filtrat wird durch Abdestilliren des Weingeists und Einengen ein leucinähnlicher Körper erhalten, von dem man durch Auskochen der zuletzt bleibenden braunen zähen Masse mit absolutem Weingeist und Erkälten noch mehr gewinnt. Er bildet weisse Flocken mit 48,21 Proc. C, 7,59 H, 13,02 N. Endlich bleibt ein zäher brauner, in absolutem Weingeist unlöslicher Rückstand. Ritthausen (*J. pr. Chem.* 103, 234; 106, 445; 107, 218).

Mandellegumin, Commaille's *Amandin*, durch Fällen von filtrirter Mandelmilch mit Salzsäure, Auflösen in alkalischem Wasser und Wiederfällen mit Salzsäure gereinigt, fällt aus *Zweifach-Chlorplatin* einen Niederschlag mit 7,02 bis 7,45 Proc. Metall, seine salzsaure Lösung ist durch Chlorquecksilber fällbar. Commaille (*J. Pharm.* (4) 4, 108; *Lieb. Kopp* 1866, 710).

Andere Angaben über Verschiedenheiten des Mandellegumins vom Legumin der Hülsenfrüchte scheinen mir auf Missverständnissen zu beruhen, dadurch entstanden, dass Angaben, welche sich auf das Verhalten der wässrigen Mandel- oder Erbsenauszüge beziehen, auf die isolirten Stoffe irrthümlich übertragen wurden. Kr.

Befreit man conc. Samenmilch durch Schütteln mit Aether vom Oel, trennt die untere wässrige Schicht und erhitzt sie zum Sieden, so scheidet sich geronnenes Pflanzenalbumin aus, während durch Essigsäure fällbares Pflanzencaseïn gelöst bleibt. Umgekehrt fällt Essigsäure aus dem kalten wässrigen Auszuge entölter Mandeln Pflanzencaseïn, während Pflanzenalbumin gelöst bleibt. Liebig. Aehnliches beobachteten schon Payen, O. Henry, Gmelin.

Hierher gehören auch die Angaben von Dumas u. Cahours über das Verhalten des Legumins, welche sämmtlich sich auf die durch Essigsäure aus dem Aufguss der süssen Mandeln gefällte Substanz beziehen.

Dieses *Mandellegumin* wird durch Erhitzen des wässrigen Auszuges als Coagulum, durch Fällen mit Essigsäure als perlglänzender Niederschlag, bei Verdünnung in Flocken abgeschieden. Auch c-Phosphorsäure und andere Mineralsäuren fällen es aus dem Mandelauszuge. Conc. Salpetersäure löst trocknes Mandellegumin unter Entwicklung von rothen Dämpfen, Vitriolöl löst es langsam mit brauner Farbe, ohne Bildung von Leimsüss, conc. Salzsäure löst es mit

schön blauvioletter Farbe. — Es löst sich leicht in wässrigen Alkalien, in de Hitze unter Entwicklung von Ammoniak, leicht in kaltem Ammoniakwasser, i kochendem Baryt- und Kalkwasser. — Es quillt in conc. Essigsäure zur durch scheinenden Gallerte auf und löst sich auf Zusatz von kochendem Wasser, welch Lösung beim Abdampfen ein in Wasser lösliches Gummi von der unveränderte Zusammensetzung des Mandellegumins lässt.

Mandellegumin löst sich nicht in kaltem starken und nicht in schwachen kochenden Weingeist. Es löst sich nicht in Aether. Der wässrige Mandelauf guss 24 Stunden mit Lablösung in Berührung scheidet coagulirtes Mandellegumi als gummiartige Masse ab, wobei nichts durch Essigsäure Fällbares in Lösung bleibt. Dieses Coagulum hält 50,41 Proc. C, 19,00 N, 6,92 H, 23,67 S und O Dumas u. Cahours.

2. Avenin oder Haferlegumin.

Norton. *Sill. Am. J.* (2) 5, 22; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 844.
Kreusler. *J. pr. Chem.* 107, 17; *Chem. Centr.* 1869, 609.

Von Johnston unterschieden. — Findet sich im Hafer neben Pflanzenleim

Darstellung. Man übergiesst 750 Gr. fein zerstossenen Hafer mit einem Gemisch von 5 Liter Wasser und 3 Gr. Kalihydrat, lässt 12 Stunden in der Kälte stehen, seiht durch, wäscht den Rückstand mit Wasser, lässt absitzen, zieht die trübe braune Flüssigkeit vom niedergefallenen Stärkmehl ab und fällt mit verdünnter Essigsäure. Der grauweisse Niederschlag wird, nachdem er sich abgesetzt hat, gesammelt, auf dem Filter mit Weingeist von 40 Proc. gewaschen, mit Weingeist von 80 Proc. übergossen, wodurch er dicht und vom Filter ablösbar wird, mit starkem Weingeist und endlich mit Aether erschöpft. Zur Entwässerung lässt man nach möglichstem Abpressen des Aethers mit absolutem Weingeist übergossen 12 bis 24 Stunden stehen, trocknet neben Vitriolöl und endlich im Wasserbade. So hält das Avenin noch Stärke, welche man durch Auflösen in Wasser, welches $^1/_{10}$ Proc. Kalihydrat hält, und Fällen der geklärten Lösung mit Essigsäure beseitigt. — Statt des frischen Hafermehls dient auch mit kaltem oder heissem Weingeist ausgezogenes.

So dargestellt hält das Avenin, besonders das aus frischem Hafermehl gewonnene, noch Pflanzenleim, welche Beimengung den Stickstoffgehalt um nahezu $^1/_2$ Proc. erniedrigt und den Kohlenstoffgehalt um ebensoviel erhöht. Es kann durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist von 60 Proc. gereinigt werden aber verliert dabei fast ganz seine Löslichkeit in verdünnter Kalilauge und Essigsäure. Kreusler.

Eigenschaften. Lockere, leicht zerreibliche Masse von erdigem Ansehen und weisser, etwas ins Graue spielender Farbe, dem in ähnlicher Weise dargestellten Legumin durchaus gleichend. Kreusler.

	Norton.		Kreusler.
	a.	b.	Mittel, bei 140°.
C	52,36	51,82	51,63
N	14,76	16,39	17,16
H	6,85	6,86	7,49
S	1,06	1,11	0,79
O	24,16	22,82	22,93
	99,19	99,00	100,00

Norton's Avenin (a) war aus dem wässrigen Haferauszuge mit Essigsäure gefällt, durch Auflösen in Ammoniak, Fällen mit Essigsäure und Ausziehen mit Weingeist und Aether gereinigt; b aus dem mit Wasser erschöpften Hafer mit ammoniakhaltigem Wasser ausgezogen, in gleicher Weise gefällt und gereinigt. So hielt es noch 0,75 und 0,86 Proc. Asche, 0.81 und 1,00 P. Norton. — Kreusler's Avenin hielt 1,56 Proc. Asche, 1,36 PO^5, beide sind in Abzug gebracht.

Avenin gleicht in seinem Verhalten gegen Lösungs- und Fällungsmittel durchaus dem Legumin, namentlich löst es sich weder in kaltem, noch in kochendem *Wasser*, aber quillt in letzterem stark auf; es löst sich dagegen langsam in conc. *Salzsäure*, welche Lösung sich allmählich röthlichblau färbt; in *Vitriolöl*, welches mit seinem Maass Wasser verdünnt ist, beim Kochen zur dunkelrothbraunen Flüssigkeit. Es löst sich kaum in wässriger *Oxalsäure*, leicht in warmer wässriger *Tartersäure*, im frisch gefällten Zustande auch leicht in *Essigsäure*, durch Neutralisiren mit Alkalien unverändert fällbar. Es löst sich langsam, aber reichlich in Wasser, welches $^1/_{10}$ Proc. *Kalihydrat* hält, die Lösung ist braun, durch Essigsäure in grauweissen Flocken fällbar, nach vorherigem Kochen entwickelt sie dabei den Geruch nach Hydrothion. Mit Wasser gekochtes Avenin ist in Essigsäure und Kali unlöslich, aber quillt in Essigsäure zur Gallerte auf. — Auch *phosphorsaure Alkalien* lösen etwas Avenin, *Blutlaugensalz* fällt es aus der essigsauren, nicht aus der alkalischen Lösung. Kreusler.

Glutencaseïn.

Ritthausen. *Uebersicht über R.'s Arbeiten über Weizenkleber*:

1. *J. pr. Chem.* 85, 193; 86, 257; *Chem. Centr.* 1862, 725 u. 728; *Lieb. Kopp* 1862, 519 (Zerlegung des Weizenklebers).
2. *J. pr. Chem.* 88, 141; *Chem. Centr.* 1863, 501; *Lieb. Kopp* 1863, 618 (Pflanzenleim).
3. *J. pr. Chem.* 91, 296; *Chem. Centr.* 1864, 727; *Lieb. Kopp* 1864, 625 (Zerleg. des Weizenklebers, Paracaseïn, Pflanzenfibrin, Mucedin).
4. *J. pr. Chem.* 99, 462; *Chem. Centr.* 1867, 271; *Lieb. Kopp* 1866, 719 (Nomenclatur).
5. *J. pr. Chem.* 99, 454; *Chem. Centr.* 1867, 273; *Lieb. Kopp* 1866, 719 (Glutaminsäure aus Kleber).

Klebercaseïn. Paracaseïn. — Ueber das Pflanzencaseïn s. VII, 2358 und beim Kleber.

Man behandelt frischen, gut ausgewaschenen Weizenkleber mit kaltem wässrigen Kali, welches 0,1 bis 0,15 Proc. Kalihydrat hält, und von dem man auf 100 Gr. Kleber eine 3 bis 4 Gr. Kali enthaltende Menge anwendet, giesst die Lösung nach mehrtägigem Stehen bei 4 bis 8° von den Schalenresten und vom ungelösten Stärkmehl ab und fällt sie mit wenig überschüssiger Essigsäure. Der so gereinigte Kleber wird nacheinander mit kaltem Weingeist von 60 Proc., von 80 Proc., mit absolutem Weingeist und mit

Aether erschöpft, wobei Glutencaseïn ungelöst bleibt, Glutenfibrin, Mucedin und Pflanzenleim in Lösung gehen.

a. Das *Glutencaseïn* wird durch Auflösen in kalihaltendem Wasser, Fällen des Filtrats mit Essigsäure und Waschen mit Wasser und Weingeist gereinigt.

b. Die vereinigten weingeistigen Auszüge, zur Hälfte abdestillirt, scheiden beim Erkalten *Glutenfibrin* ab, welchem man durch absoluten Weingeist Leim, Mucedin und etwas Fett entzieht, und welches man noch mit Aether wäscht. Man trocknet, löst in wenig heissem Weingeist von 60 Proc., sammelt die beim Erkalten sich ausscheidenden Flocken, löst sie nochmals in Weingeist, beseitigt die sich zuerst absetzenden Flocken von Glutencaseïn und erkältet das etwas eingeengte Filtrat stark, wo es nach einigen Tagen Glutenfibrin abscheidet. Es ist noch durch mehrmaliges Auflösen in Weingeist von 70 Proc. zu reinigen.

c. Nach Abscheidung des Glutenfibrins bleiben Mucedin und Pflanzenleim neben wenig Glutenfibrin in Lösung. Man verjagt den meisten Weingeist, lässt erkalten, wo sich ein Gemenge der drei Stoffe abscheidet, entwässert den Niederschlag durch Uebergiessen mit starkem Weingeist, befreit ihn mit Aether von Fett, löst in Weingeist von 65 Proc. und lässt erkalten. Aus dem Filtrat fällt absoluter Weingeist Flocken von *Mucedin*, welche man durch wiederholtes Lösen und Fällen reinigt. In der Auflösung bleibt der *Pflanzenleim* zurück. Ritthausen.

Eigenschaften. Weisse oder graue, lockere erdige Masse. Bei unvollständigem Entwässern oder beim Eintrocknen an der Luft hornartig und braungelb. Fast frei von Asche.

Hält bei 130 bis 135° im Mittel 51,0 Proc. C, 16,1 N, 6,7 H, 0,8 S und 25,4 O.

Löst sich weder in kaltem noch in kochendem *Wasser*, und wird bei längerem Kochen mit Wasser in eine unlösliche Modification umgewandelt. — Löst sich theilweis unter Entwicklung von rothen Dämpfen in *Salpetersäure* von 1,2 spec. Gew. — Löst sich wenig in wässrigem *Ammoniak* und wird beim Erwärmen damit unlöslich. — Löst sich leicht mit braungelber Farbe in sehr verdünntem wässrigen *Kali*, aus dieser Lösung fällen Metallsalze voluminöse Flocken. *Kupfervitriol* fällt aus der alkalischen Lösung blauen Niederschlag und bildet bei überschüssigem Kali schön violette Lösung. — Löst sich wenig in kalter verdünnter *Essigsäure*, wenig in kaltem *Weingeist*, beim Erwärmen wird ein Theil unlöslich, ein anderer löst sich und scheidet sich beim Erkalten der weingeistigen, nicht beim Erkalten der essigsauren Lösung als käsig-flockige Masse ab. Löst sich leichter in essigsäurehaltigem Weingeist, durch Alkalien fällbar.

Später (*J. pr. Chem.* 103, 216) giebt Ritthausen als unterscheidende Merkmale vom Legumin folgende des Glutencaseïns an: 1. es ist schwefelrei-

cher; 2. es löst sich leichter in Essigsäure; 3. es erzeugt beim Kochen mit Schwefelsäure ausser anderen bekannten Producten auch Glutaminsäure (VII, 1180), welche letztere Säure Er dann (*J. pr. Chem.* 107, 218) aber auch aus Legumin erhielt.

Roggencaseïn. — Aus Roggen werden Glutencaseïn und Mucedin, kein Glutenfibrin und Pflanzenleim erhalten. — Man macerirt feines Roggenschrot mit viel Wasser, welches 0,2 Proc. Kalihydrat hält, wiederholt 24 Stunden bei 1 bis 2°, lässt 3 bis 4 Tage absitzen, übersättigt die klar abgegossene oder filtrirte Flüssigkeit schwach mit Essigsäure, behandelt die niedergefallenen grauweissen Flocken nacheinander mit absolutem Weingeist bis zur Entwässerung und mit Aether, endlich nochmals mit absolutem Weingeist und trocknet rasch im Vacuum neben Vitriolöl. — Gelbgraue, lockere Masse von erdigem Bruch, im trocknen Zustande luftbeständig.

Hält nach Abzug von 0,7 Proc. Asche bei 125 bis 130° im Mittel 51,23 Proc. C, 15,96 N, 6,70 H, 1,04 S und 25,67 O, ist also bis auf den grösseren Schwefelgehalt wie Glutencaseïn zusammengesetzt.

Mit Wasser angefeuchtetes Roggencaseïn färbt sich an der *Luft* dunkel und wird zur braunen hornartigen Masse. — Quillt in kaltem oder warmen *Wasser* auf, ohne sich zu lösen. — Löst sich unvollständig in kochender *Salpetersäure* von 1,2 spec. Gew. unter Ausscheidung gelbweisser Flocken, die gelbe Lösung wird beim Uebersättigen mit Kali dunkler. — Löst sich in *Vitriolöl*, welches mit seinem Maass Wasser verdünnt ist, beim Kochen mit tiefbraungelber Farbe. — Quillt in conc. *Salzsäure* zu schwarzbraunen schleimigen Flocken auf und löst sich allmählich zur braunen, durch Wasser fällbaren Flüssigkeit. — Löst sich in kaltem wässrigen *Kali*, *Natron* (oder *Ammoniak)* von 0,1 bis 0,2 Proc. zur braungelben Flüssigkeit. Die Lösung wird durch Säuren in der Kälte, durch *Salmiak*, *Kalksalze* oder durch mit Salmiak vermischtes *Bittersalz* erst beim Kochen, dann käsig weiss gefällt; sie ist nicht fällbar durch *gelbes* und *rothes Blutlaugensalz*. — In sehr verdünnter *Essigsäure* quillt Roggencaseïn zu braunen Flocken auf, welche sich dann besonders beim Kochen lösen, durch Alkalien und Ammoniak, durch gelbes und rothes Blutlaugensalz ist diese Lösung fällbar. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser wird Roggencaseïn in Säuren und Alkalien unlöslich. Es löst sich nicht in *Weingeist*. Ritthausen (*J. pr. Chem.* 99, 439).

Hierher gehört wohl ein von Scherer (*Ann. Pharm.* 40, 7) durch Kochen von Roggenmehl mit verdünnter Schwefelsäure, Auflösen des Rückstandes in sehr schwacher Kalilauge, Fällen mit Essigsäure und Auskochen des Niederschlages mit Weingeist und Aether dargestelltes *Pflanzenfibrin* mit 53,59 Proc. C, 15,81 N, 7,49 H, 23,11 O und S. In diesem oder einem ähnlich dargestellten Product aus Roggen fand Verdeil (*Ann. Pharm.* 58, 317) 0,98 Proc. Schwefel.

Aus dem entfetteten Oelkuchen von *Rübsen* erhielt Ritthausen (*J. pr Chem.* 103, 206) eine wahrscheinlich mit Glutencaseïn identische Proteïnsubstanz, welche nach Abzug von 2,09 Proc. Asche 50,36 Proc. C, 16,28 N, 6,79 H, 1,02 S und 25,55 O hielt.

Glutenfibrin.

Ritthausen. *J. pr. Chem.* 91, 296.

Ueber das Pflanzenfibrin s. VII, 2358 und beim Kleber.

Darstellung: VII, 2372.

Eigenschaften. Scheidet sich aus der weingeistigen Lösung al zähe braungelbe Masse, welche unter absolutem Weingeist gelbweis undurchsichtig wird und erhärtet. Nach dem Trocknen harte spröde, hornartige Platten, welche, wenn das Trocknen anders al im Vacuum vorgenommen wurde, von der unlöslichen Modificatio enthalten. Hält neben Spuren Asche bei 130 bis 135° im Mittel 54,31 Proc. C 16,89 N, 7,18 H, 1,01 S und 20,61 O.

Löst sich nicht in *Wasser* und wird durch lang dauernde Be rührung mit kaltem Wasser, durch kürzeres Kochen damit in ein in Weingeist, Essigsäure und Kalilauge unlösliche durchscheinend Gallerte verwandelt. — Quillt in *Ammoniakwasser* zur durchsich tigen Gallerte auf, ohne sich viel zu lösen. — Löst sich leicht i kaltem, sehr verdünntem wässrigen *Alkali*, welche Lösung durc Säuren und durch Metallsalze gefällt wird. — Löst sich leicht i verdünnter *Essigsäure* mit braungelber Farbe, durch Alkalien fäll bar, auch allmählich in kalter wässriger *Tartersäure*. — Löst sic völlig in viel kaltem *Weingeist*, welche Lösung beim Einengen au der Oberfläche eine klare weiche, sich stets erneuernde Haut bildet die Lösung in heissem Weingeist von 30 bis 70 Proc. scheidet bei Erkalten viel ab.

Maisfibrin.

Gorham. *J. of Scienc.* 11, 206; *Berzel. Jahresber.* 2, 124.
Stepf. *J. pr. Chem.* 76, 88; *Chem. Centr.* 1859, 626; *Lieb. Kopp* 1859, 592.
Ritthausen. *J. pr, Chem.* 106, 471.

Zeïn von Gorham. Bildet den einzigen, in Weingeist löslichen Proteïn stoff der Maiskörner.

Darstellung. Man erschöpft Maismehl durch dreimaliges Behan deln mit Weingeist von 80 Proc., welchen man bei 40 bis 50 oder auch bei Siedhitze, jedesmal eine Stunde einwirken lässt destillirt, bis sich die Tinctur zu trüben beginnt, lässt erkalten un sammelt das sich abscheidende Gemenge von Fett und Maisfibrin Es wird durch aufeinander folgendes Behandeln mit absoluten Weingeist und Aether, besser dadurch vom Fett befreit, dass ma die möglichst concentrirte Lösung in Weingeist von 90 Proc. in vie absoluten Weingeist eingiesst und die gefällte, anfangs zähe schlei mige Masse wiederholt mit neuen Mengen absoluten Weingeists

durchknetet. Nachdem sie hierdurch ihre Dehnbarkeit verloren, wird sie zerschnitten, wiederholt mit Aether, dann nochmals mit absolutem Weingeist behandelt und neben Vitriolöl getrocknet.

So dargestellt ist das Maisfibrin nicht in verschiedene Antheile zerlegbar, weder durch Auflösen in Weingeist von 80 Proc. und partielles Fällen mit absolutem Weingeist, noch durch Auflösen in wässrigem Kali von 0,1 Proc. und Fällen mit Essigsäure, noch endlich durch Behandeln mit Essigsäure und Fällen mit Kalilauge. Aber hat man bei diesen Operationen die weingeistige Lösung zu lange erhitzt, so geht ein Theil des Maisfibrins in eine in Weingeist von beliebiger Concentration unlösliche Modification über, welche sich als durchsichtige Gallerte darstellt. Eine zweite unlösliche Modification wird durch Eingiessen von conc. weingeistigem Maisfibrin in viel Aether erhalten, sie löst sich in Weingeist, aber nicht in wässrigem Alkali. Ritthausen.

Eigenschaften. Gelbliche, sehr zähe hornartige Masse, in grösseren Stücken brüchig, aber nicht zerreiblich. Aschenfrei.

Ritthausen.

	Mittel, bei 140°.	
	a.	b.
C	54,66	54,71
N	15,50	15,53
H	7,45	7,60
S	0,69	
O	21,70	
	100,00	

a ist lösliches, b in alkalischem Wasser unlösliches Maisfibrin. — Die durch kochenden Weingeist aus dem Maismehl ausziehbare stickstoffhaltige Substanz verhält sich wie ein Gemenge von Pflanzencaseïn und Pflanzenleim und hält 15,6 Proc. Stickstoff. v. Bibra.

Löst sich weder in kaltem, noch in kochendem *Wasser*, aber wird durch anhaltendes Kochen mit Wasser, wässrigem Weingeist oder verdünnten Säuren in die in verdünnten Säuren und Alkalien unlösliche Form übergeführt, welche sich dabei aus der weingeistigen Lösung als durchsichtige Gallerte abscheidet, nach dem Trocknen hornartig wird und in conc. Essigsäure wieder zur Gallerte aufquillt, ohne sich zu lösen. Ritthausen.

Löst sich in *Salpetersäure* von 1,2 spec. Gew. bei anhaltendem Kochen unter Zersetzung. — Löst sich in *Vitriolöl,* welches mit seinem Maass Wasser verdünnt ist, beim Kochen zur hellgelbbraunen Flüssigkeit, welche nicht durch Wasser gefällt wird. Vitriolöl bildet mit trocknem Fibrin im Wasserbade eine farblose, durch Wasser theilweis fällbare Lösung, welche sich nach dem Verdünnen mit Kupfervitriol und Kali schön violett färbt. — Löst sich langsam mit schwach brauner Farbe in conc. *Salzsäure*, durch Wasser fällbar. Ritthausen.

Löst sich wenig in verdünntem oder concentrirtem *Ammoniakwasser.* Löst sich leicht, nach dem Trocknen langsamer, in wässrigem *Kali* von 0,1 Proc., nicht in *Kalk-, Barytwasser*, wässrigen

kohlensauren oder *phosphorsauren Alkalien*. Die alkalische Lösung wird durch Säuren und durch Metallsalze gefällt. RITTHAUSEN.

Löst sich langsam in der Kälte, rascher beim Erwärmen in conc. *Essigsäure* zur gelben Flüssigkeit, welche sich mit Wasser milchig trübt, durch Ammoniak oder Kalilauge gefällt wird. Modificirtes Maisfibrin quillt in Eisessig zur durchsichtigen Gallerte auf, ohne sich zu lösen. — Verdünnte Essigsäure löst wenig Maisfibrin zur trüben Flüssigkeit.

Aus der essigsauren Lösung fällen *essigsaures Kupferoxyd*, *Bleiessig*, *Blutlaugensalz* und viele andere *Metallsalze* weisse zusammenballende Flocken, anscheinend von unverändertem Maisfibrin.

Sehr wässriger *Weingeist* löst in der Kälte nur Spuren, in der Hitze etwas mehr Maisfibrin und macht den Rest unlöslich. Kochender Weingeist von 50 bis 60 Proc. bildet eine klare Lösung, welche beim Erkalten alles Maisfibrin als dichte zähe Masse abscheidet. Weingeist von 70 bis 90 Proc. löst schon in der Kälte, um so leichter, je stärker er ist; bei mässigem Erwärmen löst er das Maisfibrin schnell zur gelben Flüssigkeit, welche bei völligem Erkalten und selbst dann klar bleibt, wenn sie durch Abdestilliren bis zur Oeldicke eingeengt worden. Dies gilt besonders für Weingeist von 80 bis 90 Proc., während schwächerer, nachdem er durch Abdestilliren eines Theils wässrig geworden, beim Erkalten das Maisfibrin als Gallerte absetzt. Die obige, bis zur Oeldicke eingeengte Lösung lässt, wenn sie in dünner Schicht auf einer Glasplatte verdunstet, das Maisfibrin in durchsichtigen biegsamen Blättchen zurück. RITTHAUSEN.

Weizenmucedin.

RITTHAUSEN. *J. pr. Chem.* 91, 296.

Mucin. Mucedin. Vergl. VII, 2358.

Darstellung. VII, 2372.

Eigenschaften. Das im frisch abgeschiedenen Zustande schleimige Mucedin bildet nach dem Trocknen im Vacuum wenig zusammenhängende Stücke, nach dem Trocknen an der Luft eine klare spröde hellgelbe Masse.

Hält bei 130° 54,11 Proc. C, 16,63 N, 6,90 H, 0,88 S und 21,48 O.

Zertheilt sich im frischen Zustande beim Anrühren mit kaltem *Wasser* zur trüben schleimigen Flüssigkeit, ohne sich viel zu lösen. Kochendes Wasser bildet eine Milch, welche erst bei wochenlangem Stehen zähe Flocken absetzt, nur noch zum Theil löslich in Weingeist und Essigsäure. — Löst sich leicht in kalten sehr verdünnten *Säuren*, durch Alkalien aus der essigsauren Lösung in schleimigen Flocken fällbar; auch leicht in sehr verdünnten wässrigen *Alkalien* in *Kalk-* und *Barytwasser*, welche Lösungen durch Säuren und

durch Metallsalze gefällt werden. — Durch anhaltendes Kochen mit mässig verdünnter Schwefelsäure werden mehr als 30 Proc. des Mucedins an Glutaminsäure erhalten, ausserdem kleine Mengen Leucin, aber kein Tyrosin. RITTHAUSEN (*J. pr. Chem.* 99, 454).

Weingeist von 60 bis 70 Proc. löst das Mucedin leicht und vollständig, welche Lösung sich beim Erkalten nicht trübt, aber durch Weingeist von 90 bis 95 Proc. in Flocken gefällt wird. Weingeist von weniger als 60 Proc. löst Mucedin beim Erwärmen und setzt beim Erkalten um so mehr ab, je schwächer er ist.

Roggenmucedin. — Man kocht feines Roggenschrot fünfmal mit etwa dem gleichen Gewicht Weingeist von 82 Proc. aus, colirt jedes Mal siedendheiss und lässt erkalten. Der nach 24 Stunden aus der braunrothen Flüssigkeit sich absetzende Niederschlag wird nacheinander mit absolutem Weingeist und mit Aether behandelt, in kochendem Weingeist von 80 Proc. gelöst, welche Lösung beim Erkalten und weiter beim Abdestilliren des Weingeists das Mucedin abscheidet. Es wird durch Uebergiessen mit absolutem Weingeist entwässert, neben Vitriolöl im Vacuum getrocknet, in verdünnter Essigsäure gelöst und tropfenweise mit Kalilauge versetzt, wodurch ein Theil des Mucedins mit allem Gummi niederfällt. Aus dem Filtrat fällt Neutralisiren mit Kali das reinere Mucedin. RITTHAUSEN.

Roggenmucedin gleicht der gleichnamigen Substanz des Weizens, deren Zusammensetzung es nahezu zeigt. Hält nach dem Trocknen bei 125 bis 130° nach Abzug von 0,43 Proc. Asche 53,61 Proc. C, 16,84 N, 6,79 H, 0,50 S und 22,26 O. RITTHAUSEN.

Roggenmucedin löst sich etwas in heissem *Wasser*, bei ungenügendem Wasser vertheilt sich der Rest zur milchigen Flüssigkeit, welche beim Erkalten einen Absatz bildet. Es wird durch anhaltendes Kochen mit Wasser in Säuren und Alkalien unlöslich. — Löst sich in heisser *Salpetersäure* von 1,2 spec. Gew. unter schwacher Entwicklung von rothen Dämpfen, welche Lösung sich beim Erkalten trübt. — *Vitriolöl*, welches mit seinem Maass Wasser verdünnt ist, bildet nach kurzem Kochen eine klare röthliche Lösung; hält das Mucedin Gummi oder Aehnliches, so ist die Lösung dunkelbraun und durch schwarze Flocken getrübt. — Bei anhaltendem Kochen werden dieselben Producte wie aus Weizenmucedin, namentlich gleichfalls viel Glutaminsäure gebildet. — Die schwach essigsaure Lösung wird durch *salpeters. Quecksilberoxydul* in weissen Flocken gefällt, sie färbt sich nach Zusatz von wenig *Kupfervitriol* und *Kali* beim Erwärmen schön violettroth, bei Anwesenheit von Zucker oder Gummi blau. — Löst sich wenig in kaltem *Weingeist* von 30 Proc., reichlicher in stärkerem, besonders in solchen von 60 bis 85 Proc., welche Lösungen nur bei starker Concentration und bei starkem Erkälten wieder Mucedin abscheiden. Es wird aus diesen Lösungen durch absoluten Weingeist gefällt, und zwar entweder als durchscheinende Schicht, oder aus nicht ge-

sättigter Lösung als rothgelbe durchscheinende Gallerte, welche beim Verweilen unter absolutem Weingeist gelbgrau und undurchsichtig wird. RITTHAUSEN (*J. pr. Chem.* 99, 447).

Da das Mucedin nach RITTHAUSEN der einzige in Weingeist lösliche Bestandtheil des Roggenmehls ist, so wird der von HELDT (*Ann. Pharm.* 45, 198) untersuchte *Pflanzenleim aus Roggen* hierher gehören. Er wird erhalten durch Ausziehen von Roggenmehl mit Weingeist, Abdestilliren des Weingeistes, Ausziehen des klebrigen gelbbraunen Rückstandes mit Aether und Wasser. — Nach dem Trocknen dunkelbraun, hornartig und glänzend, von schwachsaurer Reaction, hält 0,47 Proc. Asche und nach Abzug derselben 55,51 Proc. C, 15,83 N, 7,97 H. — Löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser, fast ganz in heissen verdünnten Säuren und in heisser Essigsäure, welche Lösungen beim Erkalten Flocken abscheiden und durch Alkalien gefällt werden. Löst sich schwierig in kaltem, leichter in heissem wässrigen Ammoniak; in wässrigen Alkali besonders in der Wärme unter reichlicher Entwicklung von Ammoniak und Bildung von Schwefelkalium. Löst sich leicht in kochendem Weingeist, durch Wasser fällbar. — Ueber das Pflanzeneiweiss aus Roggen von LIEBIG und JONES s. VII, 2361.

Pflanzenleim.

BERZELIUS. *Pogg.* 10, 248; *Berzel. Jahresber.* 7, 231. — TADDEI. *Brugn. Giorn.* 12, 360; *N. Tr.* 4, 2, 154; *Schw.* 29, 514.
BOUSSINGAULT. *Ann. Chim. Phys.* 63, 225; 65, 301; *Berzel. Jahresber.* 18, 327.
LIEBIG. *Ann. Pharm.* 39, 142. — JONES. *Ann. Pharm.* 40, 66.
DUMAS u. CAHOURS. *N. Ann. Chim. Phys.* 6, 418.
v. BIBRA. *Die Getreidearten und das Brod*, Nürnberg 1860, 152.
GÜNSBERG. *Wien. Acad. Ber.* 44, 429; *J. pr. Chem.* 85, 213; *Chem. Centr.* 1862, 161; *Lieb. Kopp* 1862, 517.
RITTHAUSEN. *J. pr. Chem.* 85, 193; 86, 257; *Chem. Centr.* 1862, 725; *Lieb. Kopp* 1862, 519. — *J. pr. Chem.* 88, 141; *Chem. Centr.* 1863, 501; *Lieb. Kopp* 1863, 618.

Gliadin, Glutin. Vergl. VII, 2358. Ein Bestandtheil des Weizenklebers, vielleicht auch des Hafers. S. unten.

Darstellung. Wird zugleich mit den übrigen Bestandtheilen des Weizenklebers (nach VII, 2372) erhalten.

Oder man trägt frisch dargestellten Kleber in kalten Weingeist von 80 bis 85 Proc., lässt 24 Stunden stehen, verdunstet die Lösung, welche ausser Pflanzenleim auch Glutenfibrin und Fett hält, zur Trockne, wodurch das Glutenfibrin theilweis unlöslich wird, und erwärmt den Rückstand mit sehr verdünnter Essigsäure. Aus der vom ungelösten Glutenfibrin abfiltrirten Flüssigkeit scheidet Ammoniak, welches man in Antheilen zusetzt, zuerst fibrinhaltiger Leim als trübe, schleimig-flockige Masse, dann reineren Leim als klaren farblosen Firniss. Er wird durch Uebergiessen mit absolutem Weingeist entwässert und neben Vitriolöl im Vacuum, endlich bei 130° getrocknet. RITTHAUSEN. Hat man Kleber mit kochendem Weingeist, und zwar anfangs mit solchem von 80 bis 85 Proc., dann mit Weingeist von 75 Proc. ausgezogen, so scheiden die Tincturen nach dem Abdestilliren auf die Hälfte fetthaltige Flocken von Glutenfibrin, dann bei völligem Erkalten zuerst fibrinhaltigen, später reineren Leim als durchsichtige fadenziehende Masse ab.

auch bleibt noch ein Theil neben Dextrin und Gummi in Lösung. RITTHAUSEN.

DUMAS u. CAHOURS ziehen Kleber mit kochendem Weingeist aus, beseitigen den beim Erkalten entstehenden Absatz, und engen ein, wo die Flüssigkeit durch Ausscheidung von Pflanzenleim gesteht. Derselbe wird durch Ausziehen mit Aether, Weingeist und Wasser gereinigt. Aehnlich verfährt v. BIBRA.

Der von JONES analysirte Pflanzenleim war von LIEBIG dargestellt, wie es (nach *Ann. Pharm.* 39, 147) scheint, durch Ausziehen von Weizenkleber mit Weingeist, Verdampfen, Auswaschen des Rückstandes mit heissem Wasser, Auflösen in Essigsäure und Fällen des Filtrats mit Ammoniak, wodurch, noch bevor die Essigsäure neutralisirt ist, eine weisse, nicht klebende, zu langen Fäden ausziehbare Masse niederfällt, welcher durch Aether eine vogelleimartige Substanz zu entziehen ist. Ueber Pflanzenalbumin aus Leim, s. VII, 2385.

GÜNSBERG kocht Weizenkleber einige Stunden mit Wasser, colirt den grünlichgelben Absud und engt ein, wo auf der Oberfläche Häute von Stärke erscheinen, nach deren Absonderung und dem Erkalten sich der Rest in einen gallertartigen Bodensatz von Kleberleim und eine milchig trübe Flüssigkeit trennt. Der Bodensatz, in kaltem Weingeist von 50 Proc. gelöst, scheidet sich beim Eingen wieder aus, worauf man ihn in kochendem Wasser löst und durch Verdunsten der Lösung als braune durchsichtige Masse erhält, welche theilweis in kochendem Wasser und schwachem Weingeist unlöslich geworden ist. Vergl. auch VII, 2380.

Eigenschaften. Wird durch Verdunsten der weingeistigen Lösung in amorphen durchsichtigen gelbweissen spröden Blättern, durch Verdunsten der wässrigen Lösung im Vacuum als blasige Masse erhalten. Aber lässt man den feuchten Leim mit viel absolutem Weingeist übergossen 24 Stunden unter Durchkneten stehen, ersetzt den milchigtrübe und wasserhaltig gewordenen Weingeist durch frischen, so erhärtet die anfangs schleimige Masse, wird undurchsichtig und trocknet nunmehr im Vacuum zur erdigen, glanzlosen, leicht zerreiblichen Masse aus. RITTHAUSEN.

	JONES.	DUMAS u. CAHOURS. Bei 140°.	v. BIBRA.	GÜNSBERG. Bei 130°.	RITTHAUSEN. Bei 130°.
C	54,47	53,27	53,56	52,73	52,60
N	15,98	15,94	15,56	17,70	18,06
H	7,42	7,17	7,12	6,81	7,00
S	22,13	23,62	0,88	22,76	0,85
O			22,88		21,49
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Asche		0,70	3,90	0,41	0,26

GÜNSBERG's Pflanzenleim war schwefelfrei, wie RITTHAUSEN vermuthet, wegen vorausgegangener Zersetzung. — Der von MULDER als Pflanzenleim analysirte Körper gehört anscheinend zum Pflanzenfibrin (VII, 2384).

Der *Pflanzenleim des Hafers*, durch wiederholtes Auflösen in Weingeist von 60 Proc. und Fällen mit absolutem Weingeist gereinigt, hält bei 130° 52,49 Proc. C, 17,71 N, 7,65 H, 1,66 S und 20,39 O, also noch ein Mal so viel Schwefel wie der aus Weizen, dessen Verhalten er im Uebrigen zeigt. KREUSLER (*J. pr. Chem.* 107, 17).

Zersetzungen und Verbindungen. 1. Schmilzt beim *Erhitzen* und zersetzt sich unter starkem Aufschäumen, schwer verbrennliche

Kohle lassend. — 2. Feuchter Pflanzenleim färbt sich an der *Luft* oder bei wiederholtem Abdampfen in der Wärme dunkel. RITTHAUSEN.

3. Getrockneter Pflanzenleim quillt in kaltem *Wasser* zur weichen weisslichen Masse auf und löst sich etwas zur trüben schäumenden Flüssigkeit. Er bildet mit kochendem Wasser eine klare Lösung, welche sich beim Erkalten milchig trübt; aber kocht man wiederholt mit zur Lösung ungenügenden Mengen Wasser, so bleibt ein in Wasser, Weingeist und Säuren unlöslicher durchsichtig-gallertartiger, sehr klebender Rückstand, welcher weniger Stickstoff und mehr Schwefel hält als der angewandte Pflanzenleim. Auch lässt die kochend bereitete Lösung beim Abdampfen zur Trockne einen Theil des Leims in die unlösliche Modification verwandelt zurück. RITTHAUSEN. — 4. Der Kleberleim von GÜNSBERG löst sich sehr leicht in Wasser, welches Spuren *Säure* hält, ohne die Säure zu neutralisiren, Zusatz von mehr Säure trübt die Lösung und klärt sie dann wieder. GÜNSBERG.

Gegen kochende conc. *Salzsäure*, gegen *Salpetersäure* und gegen *Vitriolöl* und *Zucker*, *Kupfervitriol* und *Kalilauge* zeigt Pflanzenleim das Verhalten der übrigen Proteïnstoffe.

5. Leitet man *Chlorgas* in heissen wässrigen Pflanzenleim, so umgiebt sich jede Gasblase mit einer weissen Haut, steigt auf und erzeugt eine aufschwimmende zusammenhängende Masse, während sich am Boden eine klebrige Substanz abscheidet. Beide Verbindungen riechen stark nach Chlor, die erste trocknet zur weissen zerreiblichen Masse, die letztere zum harten durchsichtigen Leim aus. GÜNSBERG.

6. In Wasser, welches 0,2 Proc. *Kali* (oder Natron) hält, löst sich Pflanzenleim bei längerem Stehen zur klaren gelben, alkalisch reagirenden Flüssigkeit, und zwar vermag 1 Th. Kali 22 Th. Pflanzenleim oder mehr zu lösen. Erst nach dem Erhitzen zeigt Nitroprussidnatrium in dieser Lösung Schwefelkalium an. — 7. Löst sich in wässrigem *Ammoniak* weniger leicht als in Alkalien zur trüben Flüssigkeit, in *Kalk-* und *Barytwasser*. RITTHAUSEN. Löst sich nicht in wässrigem *kohlensauren* oder *salpetersauren Kali*. v. BIBRA.

8. Gegen *Jodlösung*, gegen *Metallsalze* und gegen *Gerbsäure* zeigen Pflanzenleimlösungen folgendes Verhalten. a. Die kalte wässrige Lösung wird getrübt durch *Zinkvitriol*, *Bleiessig*, *salpeters. Silberoxyd*, *salpeters. Quecksilberoxydul*, *Sublimat* und durch *Gerbsäure*. Sie erzeugt mit *schwefelsaurem Eisenoxyd*, welches mit Ammoniak bis zur blutrothen Färbung vermischt ist, einen orangefarbenen oder braunen Niederschlag, welcher sich zu elastischen Masse zusammenzieht. — b. Die Lösung in alkalischem Wasser erzeugt mit denselben Metallsalzen käsigflockige Niederschläge und fällt ausserdem *Anderthalb-Chloreisen* gelbbraun, *Kupfervitriol* blau, *Chlorplatin* gelb; sie fällt wässriges oder weingeistiges *Jod* erst nach Zusatz von Jodkalium in braunen Flocken. Sie wird durch lösliche *kohlensaure Salze*, durch *Kalksalze*, *Alaun*, *Bleizucker*, *Blutlaugensalz* getrübt und klärt sich dann unter Abscheidung von unverändertem Leim. — c. Aus der essigsauren Leimlösung scheiden die meisten Metallsalze unveränderten Leim, *salpeters. Quecksilberoxydul* fällt sogleich, *Chlorquecksilber* erst nach Zusatz von Kali käsige Flocken. — d. Die weingeistige Lösung wird nur durch *salpeters. Quecksilberoxydul* gefällt, nur durch *Anderthalb-Chloreisen* und *Sublimat* getrübt. RITTHAUSEN.

9. Löst sich leicht und reichlich in kalter oder warmer verdünnter oder conc. *Essigsäure*, die Lösung wird nicht durch Weingeist, aber durch ätzende und kohlensaure Alkalien, lange bevor sie neutral geworden, fast vollständig gefällt. RITTHAUSEN. LIEBIG. Auch wässrige *Tartersäure* löst Pflanzenleim beim Kochen, wässrige *Oxalsäure* löst kaum. RITTHAUSEN.

10. Löst sich reichlich in *Weingeist* von 40 bis 80 Proc., diese Lösung wird durch viel Wasser und durch absoluten Weingeist milchig getrübt, durch Aether flockig gefällt. Die durch Wasser erzeugte Trübung vereinigt sich zum klaren Firniss, die durch Weingeist erzeugte zur undurchsichtigen, anscheinend feinkörnigen zusammenhängenden Schicht. RITTHAUSEN.

Aus in wässrigen Säuren gelöstem Pflanzenleim fällt *Dextrin* einen Niederschlag, welcher sich weder in mehr Säure, noch in mehr Dextrin löst. GÜNSBERG (*Wien. Acad. Ber.* 45, 643; *Chem. Centr.* 1863, 460; *Lieb. Kopp* 1863, 571).

Anhang zu den Proteïnstoffen des Weizens.

Kleber.

Ueber Darstellung von Kleber s. VII, 2357. Die Ausscheidung erfolgt leichter, wenn man den aus Weizenmehl und Wasser gebildeten steifen Teig eine Viertelstunde sich selbst überlässt. v. BIBRA.

Nur ein Theil der in Wasser unlöslichen Proteïnstoffe des Weizens wird als Kleber gewonnen, ein anderer vertheilt sich in dem stärkmehlhaltigen Wasser und setzt sich meist in den unteren Schichten der Stärke als dunkler gefärbte Masse ab. v. BIBRA.

Der Kleber hält nach RITTHAUSEN 12 bis 16 Proc. Stärkmehl, Schalen und Fett, 16 bis 20 Proc. Glutencaseïn, der Rest ist Glutenfibrin, Mucedin und Pflanzenleim zu etwa gleichen Theilen. Der frische Kleber hält etwa 70 Proc. Wasser, er zieht sich nach einiger Zeit zusammen und presst einen Theil des Wassers aus; getrocknet hält er 70 bis 71 Proc. Pflanzenfibrin, zwischen 3,85 und 9,35 Proc. Pflanzencaseïn, 7,54 bis 19,56 Proc. Pflanzenleim und 4,61 bis 8,15 Proc. Fett. v. BIBRA.

Bildet im feuchten Zustande eine hellgelbe zähe elastische klebende Masse, welche wenn aus feinem Mehl erhalten geruch- und geschmacklos ist und sich zu papierdünnen fast handgrossen Blättern ausziehen lässt. v. BIBRA. Nach dem Auskochen mit Weingeist ist er weissgrau und hart. RITTHAUSEN. Getrockneter Kleber ist braun, an den Kanten durchscheinend und spröde, bei Abschluss von Feuchtigkeit sehr lange haltbar. v. BIBRA. In salzsaurer Lösung linksdrehend. BOUCHARDAT.

Kleber nach BECCARIA dargestellt.

	MARCET. (*Ann. Chim. Phys.* 36, 27).	BOUSSINGAULT. (*Ann. Chim. Phys.* 65, 301).
C	54,65	52,54
N	14,50	15,00
H	7,80	7,50
O u. S	23,05	24,96
	100,00	100,00

Boussingault's Kleber hielt 1,3 Proc. Asche. S. deren Zusammensetzung nach Kekulé *(Liebig's chem. Briefe* 592; *Lieb. Kopp* 1851, 715). Im rohen, möglichst von Fett befreiten Kleber fand Ritthausen 12,7 Proc. Stickstoff.

Feuchter Kleber gerinnt in der *Hitze* und wird schon beim Trocknen in der Wärme meist unlöslich in Kalilauge, Säuren und Weingeist. Ritthausen.

Getrockneter Kleber nimmt nur langsam wieder *Wasser* auf und wird nur unvollkommen wieder dehnbar. v. Bibra. Kochendes Wasser entzieht feuchtem Kleber Pflanzenleim und a. Stoffe, Günsberg (VII, 2359), aber verändert seine Bestandtheile. Ritthausen. Beim Erhitzen mit 6 Th. Wasser auf 200 bis 220° wird eine trübe alkalische braune Flüssigkeit erhalten, welche durch Säuren gelb gefällt wird. Gmelin. Barral *(Compt. rend.* 56, 1118; *Lieb. Kopp* 1863, 762). — Feuchter Kleber entwickelt bald Kohlensäure und zerfliesst zur firnissartigen Masse, welche sich fast ganz in Weingeist löst. Dabei entwickelt sich Fäulnissgeruch und Geruch nach Hydrothion. v. Bibra. In einer mit Wasser gefüllten und verschlossenen Flasche verändert sich Kleber nicht, aber in kaltem wässrigen Gerstenmalzauszuge schwillt er auf und löst sich unter Gasentwicklung zur sauren Flüssigkeit, welche durch Kochen und nach dem Abfiltriren des Niederschlages noch durch Chlorquecksilber gefällt wird. Mulder *(Scheik. Verhand. en Onderzoek.* 2. Deel, 2. St., *Onderzoek.* 130; *Lieb. Kopp* 1858, 536).

Frischer, nicht in der Hitze geronnener Kleber löst sich in verdünnter *Phosphorsäure*. Er löst sich in kalter rauchender *Schwefelsäure* mit röthlich-schwarzbrauner Farbe, Link *(Schw.* 14, 292), heisses *Vitriolöl* färbt violett bis schwarz, entwickelt brennbares Gas und bildet Essigsäure und Ammoniak. Fourcroy. Bei anhaltendem Kochen mit mässig verdünnter Schwefelsäure werden Tyrosin, Leucin, Glutaminsäure *(Suppl.* 1180), Asparaginsäure und ein leucinähnliches Product mit 47,03 Proc. C, 13,46 N, 7,43 H erzeugt. Ritthausen. — Trägt man frischen Kleber in *Vitriolöl*, so lange sich davon ohne Schwärzung löst, verdünnt mit Wasser und unterwirft die Lösung unter Zusatz von *Braunstein* der Destillation, so gehen mit den Wasserdämpfen über: von flüchtigen Säuren Benzoesäure, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure und Baldriansäure, die Aldehyde der Essigsäure, Buttersäure und Baldriansäure und Bittermandelöl; der Rückstand, mit Kalk übersättigt, entwickelt nach flüchtigen Basen riechendes Ammoniak. Keller *(Ann. Pharm.* 72, 24). — Warme *Salpetersäure* färbt frischen Kleber gelb und zersetzt ihn unter Bildung von Oxalsäure, Schwefelsäure, Ammoniak, talgartiger Materie, künstlichem Bitter und anderen Producten. — Löst sich in heisser *Salzsäure* mit brauner Farbe, nach längerer Zeit Ammoniak bildend. Poulletier de la Salle. Die bläulichgraue Lösung in conc. Salzsäure lässt auf Zusatz von Wasser graue Flocken fallen, sie färbt sich mit der farblosen Lösung von Stärkmehl in rauchender Salzsäure purpurroth und hierauf mit Alkalien gelb. Vauquelin. Wässrige Salzsäure, 0,05 bis 0,2 Proc. Salzsäuregas haltend, löst Kleber, die Lösung trübt sich beim Kochen, giebt mit Säuren im Ueberschuss des Fällungsmittels lösliche Niederschläge und wird überhaupt durch alle Substanzen gefällt, welche Eiweisslösungen fällen. Bouchardat *(Compt. rend.* 14, 962). — In *Chlorwasser* gerinnt Kleber zu gelbweissen chlorhaltigen Flocken. Fourcroy u. Vauquelin.

Quillt in wässrigem *Ammoniak* auf und zerfällt in Stücke, ohne sich zu lösen. Link. Auch der geronnene Kleber löst sich nicht in reinem oder *kohlensaurem Ammoniak*. Der aus sauren Lösungen durch kohlensaures Ammoniak gefällte wird beim Waschen mit Wasser durchsichtig schleimig und löst sich zum Theil, der aus der alkalischen Lösung durch kohlensaures Ammoniak gefällte löst sich in grösseren Mengen Wasser. Berzelius. — Wässriges *Kali* und *Natron* lösen frischen oder ohne Anwendung von Wärme getrockneten Kleber leicht, bei hinreichend verdünnter Lösung, welche 0,1 bis 0,2 Proc. hält, und niedriger Temperatur wird er durch Säuren unverändert gefällt. Ritthausen. Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure fällen die alkalische Lösung sogleich, Phosphor-

säure und Essigsäure erzeugen nur bei genauem Neutralisiren einen Niederschlag, welcher sich in mehr Säure löst, worauf sich die saure Lösung ohne zu gerinnen verdunsten lässt. Die alkalische Lösung wird auch durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Berzelius. — In *kohlensaurem Ammoniak*, *kohlensaurem Kali* und in *Kalkwasser* zieht sich Kleber zusammen, ohne sich zu lösen. Taddei. Heisse wässrige Alkalien lösen Kleber unter Ammoniakentwicklung. Fourcroy.

In wässrigem Kali gelöster Kleber fällt die Salze der *Erden* und *schweren Metalle*. — *Kupferoxydammoniak* löst einen Theil des Klebers und macht einen anderen aufquellen, welcher sich auch in mehr Kupferoxydammoniak nicht auflöst. Die Lösung ist durch Salzsäure fällbar. v. Bibra. — Frischer Kleber erhärtet mit *Quecksilberoxyd* oder *Sublimat*, mit letzterem unter Bildung von Kalomel und wird fäulnissunfähig. Taddei. — Ueber das Verhalten gegen Stärkmehl s. VII, 548.

Der frische oder ohne Anwendung von Wärme getrocknete Kleber löst sich in verdünnter *Essigsäure*, wässriger *Tartersäure* in der Kälte fast ganz unter Rücklassung von Stärke, Schalenresten und Fett zu einer durch Fett milchig getrübten Flüssigkeit ohne Zersetzungserscheinungen. In der Wärme getrockneter Kleber löst sich nur zum kleinen Theil in Alkalien, Säuren und Weingeist. Ritthausen.

Löst sich nicht in *Aether*, *flüchtigen* und *fetten Oelen*. Seine Lösungen werden durch *Galläpfelaufguss* gefällt.

Mit *Schwefelsäure angesäuerter Weingeist* nimmt aus Kleber viel Lösliches auf, in welcher Lösung Wasser einen Niederschlag (mit 15,3 Proc. Stickstoff) erzeugt, dessen Menge nur einen Theil des Gelösten beträgt. v. Bibra. Kochender Weingeist, welcher 3 bis 5 Proc. Schwefelsäure hält, löst Kleber leicht und vollständig bis auf Stärke und Hülsen. Fr. Schulze (*J. pr. Chem.* 16, 187). — Mit *Essigsäure angesäuerter Weingeist* löst in der Kälte wenig Kleber, aus der heiss bereiteten Lösung scheidet sich beim Erkalten ein Theil des Gelösten. v. Bibra.

Frischer Kleber löst sich beim Digeriren mit *kalihaltendem Weingeist* fast ganz, welche Lösung durch Wasser nur schwach, und zwar wegen Ausscheidung von Fett, getrübt wird. Die Lösung hält Schwefelkalium, sie ist nicht fällbar durch Salzsäure, sie scheidet beim Einleiten von Kohlensäure kohlens. Kali aus, frei von organischer Substanz; beim Abdampfen, auch nach dem Neutralisiren, bräunt sich die Lösung. v. Bibra.

Bei der Behandlung von Kleber mit kaltem *Weingeist*, zuerst mit solchem von 60, dann von 80 Proc., gehen vorzugsweise Pflanzenleim, Glutenfibrin und Mucedin in Lösung, während Glutincäseïn ungelöst bleibt. Kochender Weingeist verwandelt auch die erstgenannten drei Kleberbestandtheile theilweis in unlösliche Modificationen, welche sich dem Glutencaseïn beimengen. Daher ist das *Pflanzenfibrin* der Chemiker, d. h. der in kochendem Weingeist unlösliche Antheil des Klebers hauptsächlich Glutencaseïn mit kleineren Mengen von unlöslich gewordenem Glutenfibrin, Mucedin und Pflanzenleim. Ritthausen. S. auch VII, 2359.

Schon v. Bibra bemerkte, dass ein Theil des in kaltem Weingeist löslichen Kleberbestandtheils durch wiederholtes Behandeln mit kochendem Weingeist die Eigenschaften des Pflanzencaseïns und Pflanzenfibrins annimmt. Aber er hält, abweichend von Ritthausen, diese drei Stoffe für isomer und fähig in einander überzugehen.

Analysen von Pflanzenfibrin.

	Scherer.	Jones.	Rüling.	Dumas u. Cahours.	v. Bibra.
	Bei 100°.		Bei 140°.	Bei 140°.	
C	53,02	52,82	53,64	53,23	53,57
N	15,58	15,58		16,41	15,70
H	7,22	7,02	7,17	7,01	6,95
S u. O	24,18	24,58		23,35	23,78
	100,00	100,00		100,00	100,00
Asche	1,19			1,06	

Scherer (*Ann. Pharm.* 39, 145 u. 40, 6) löste Weizenkleber in kalihaltendem Wasser, fällte mit Essigsäure und analysirte den in kochendem Weingeist und Aether unlöslichen Theil des Niederschlages. Jones (*Ann. Pharm.* 39, 145; 40, 65), Rüling (*Ann. Pharm.* 58, 306) und v. Bibra untersuchten den in kochendem Weingeist unlöslichen Theil des Klebers, Rüling fand 1,13 Proc. S, v. Bibra im Fibrin aus Weizen im Mittel 1,21, in dem aus Spelt im Mittel 1,30 Proc. S. Nach dem Auflösen in Kalilauge und Fällen mit Essigsäure fand Mulder (*Scheik. Onderzoek.* 4, 404; *J. pr. Chem.* 44, 503) 0,66 Proc. S. Dumas u. Cahours (*N. Ann. Chim. Phys.* 6, 400) fanden den mit Weingeist und Aether ausgekochten Kleber noch stärkehaltig, daher sie ihn mit Diastase bei 70 bis 80° digerirten.

Das *Pflanzenfibrin* zeigt nach v. Bibra folgende Eigenschaften. Es ist faserig, dem Thierfibrin ähnlich, aber verliert diese Form beim Auflösen und Wiederausfällen. Es wird durch Vitriolöl braunroth bis schwarz gefärbt, durch Salpetersäure gelb gefärbt und zum Theil gelöst. Feuchtes Pflanzenfibrin löst sich zum Theil in verdünnter Salzsäure, getrocknetes löst sich nicht, ebenso lösen verdünnte Phosphorsäure, Essigsäure und Tartersäure nur das erstere. Im conc. Zustande lösen diese 4 Säuren auch das getrocknete Pflanzenfibrin, und zwar löst Salzsäure mit blauer Farbe, welche Lösung durch Wasser und durch kohlensaure Alkalien gefällt wird. — Kalilauge löst frisches und getrocknetes Fibrin und zersetzt es bei einigem Digeriren unter Bildung von Schwefelmetall, der aus der alkalischen Lösung durch Säuren gefällte Niederschlag löst sich nicht im überschüssigen Fällungsmittel. Pflanzenfibrin löst sich nicht in wässrigen kohlensauren und salpetersauren Alkalien, aber vereinigt sich im feuchten Zustande mit kohlens. Kali zur harten undurchsichtigen Masse. Auch durch Behandeln von feuchtem Pflanzenfibrin mit Chlorquecksilber wird dieselbe harte Masse erhalten. v. Bibra (*Die Getreidearten und das Brod*, Nürnberg 1860, 149).

Die weingeistige Lösung des Klebers trübt sich beim Erkalten durch Ausscheidung einer zähen klebrigen Masse. Der so ausgeschiedene Körper, welcher seiner Darstellung nach zumeist mit Ritthausen's Glutenfibrin übereinkommt, ist von Dumas u. Cahours und v. Bibra als *Pflanzencaseïn*, von Mulder (*Scheik. Onderz.* 2, 154; *J. pr. Chem.* 32, 176), als Pflanzenleim beschrieben.

Analysen von Pflanzencaseïn.

	Dumas u. Cahours.	Mulder.	v. Bibra.
	Bei 140°.	Bei 130°.	
C	53,46	53,81	54,88
N	16,04	15,71	15,71
H	7,13	7,05	7,05
S	23,37	0,60	0,70
O		22,83	21,66
	100,00	100,00	100,00

Später (*Scheik. Onderz.* 4, 404; *J. pr. Chem.* 44, 503) fand Mulder 0,9 bis 1,0 Proc. Schwefel.

Der in Weingeist lösliche Bestandtheil des Weizenklebers, durch Verdampfen des Weingeistes und Auswaschen des Rückstandes mit heissem Wasser als weiche klebende Masse erhalten, scheidet, wenn seine ammoniakalische Lösung kochend mit Essigsäure versetzt wird, ein weisses Coagulum aus, welches beim Auskochen mit essigsäurehaltigem Wasser Ammoniak verliert: *Pflanzenalbumin aus Pflanzenleim.* Es hält nach Will u. Varrentrapp 53,81 Proc. C, 15,88 N, 6,98 H, 23,43 O. Liebig (*Ann. Pharm.* 39, 144).

Das *Phytokoll* der älteren Chemiker, *Phyteumacolla* von Brandes, wird aus Agaricusarten, aus *Lichen parietinus*, auch aus der Wurzelrinde von *Aylanthus glandulosa*, den Coloquinten, dem spanischen Pfeffer und der Columbowurzel erhalten und ist der in kochendem Weingeist unlösliche, in Wasser lösliche Antheil des wässrigen Extracts dieser Pflanzen. Es ist stickstoffhaltig, in Wasser zur nicht gelatinirenden Flüssigkeit löslich, durch viele Metallsalze und durch Galläpfelaufguss fällbar. S. Vauquelin (*Ann. Chim.* 85, 5); Braconnot (*J. Phys.* 84, 295 u. 340. — *Ann. Chim. Phys.* 6, 130); Planche (*A. Tr.* 22, 2, 158); Lassaigne u. Feneulle (*Ann. Chim. Phys.* 12, 358); Schrader (*Berl. Jahrb.* 1819, 67).

In *Borago officinalis*, Proust, auch in anderen Borragineen, Braconnot, findet sich eine vom Kleber verschiedene stickstoffhaltige Materie, deren Lösung in kochendem Wasser beim Erkalten zur unvollkommenen Gallerte gesteht und durch Säuren gefällt wird. Sie wird auch durch Erdalkalien und durch die meisten Salze gefällt, durch Gerbstoff nur getrübt. Braconnot (*J. Phys.* 84, 274).

Das *Goëmin* von Blondeau findet sich im Caraghenmoos von *Sphaerococcus crispus*, in welchem aber Mulder und C. Schmidt (VII, 653) nur Pflanzenschleim fanden. Es wird durch mehrstündiges Kochen des Caraghens mit Wasser, Fällen des erhaltenen Schleims mit Weingeist, Wiederauflösen des Niederschlages und Verdunsten der wässrigen Lösung erhalten. — Durchscheinende zarte Häute, neutral, quillt in Wasser auf und löst sich in wässrigen Alkalien. Hält 21,80 Proc. C, 21,36 N, 4,87 H, 2,51 S und 49,46 O. Blondeau (*Compt. rend.* 6), 860; *Krit. Zeitschr.* 8, 419).

Emulsin.

Liebig u. Wöhler. *Ann. Pharm.* 22, 17; *Berzel. Jahresb.* 18, 346.
Thomson u. Richardson. *Ann. Pharm.* 29, 180; *Berzel. Jahresb.* 20, 429.
Ortloff. *N. Br. Arch.* 48, 12; *Berzel. Jahresb.* 27, 397.
Bull. *Ann. Pharm.* 69, 145; *Lieb. Kopp* 1849, 493.

Synaptase v. Robiquet. — Der Bestandtheil der süssen und bitteren Mandeln, welcher in Berührung mit Wasser und Amygdalin letzteres zerlegt. Vergl. VII, 854.

Simon's Angaben über das Vorkommen von Emulsin oder von einer Amygdalin zerlegenden Substanz im Samen des Mohns und anderer Pflanzen (VII, 855) fand Ortloff nicht bestätigt.

Emulsin ist nicht im isolirten Zustande bekannt. S. Liebig u. Wöhler's Darstellung einer Emulsinlösung VII, 854.

Ortloff lässt die Kleie süsser Mandeln mit ihrem dreifachen Gewicht Wasser vermischt 5 bis 7 Tage 19 bis 25° stehen, filtrirt die sauer gewordene und mit geronnenem Eiweiss bedeckte Flüssigkeit, fällt das Filtrat mit Weingeist von 82 Proc., wäscht den Niederschlag mit Weingeist und trocknet unter 37°.

Das so erhaltene Emulsin unter Umschütteln mit Wasser 24 Stunden hingestellt, lässt viel phosphorsaure Erdalkalien zurück, worauf man aus dem Filtrat das reinere Emulsin durch Weingeist fällt.

Bull lässt den wässrigen Auszug der Süssmandelkleie 12 Stunden stehen, trennt die wässrige Flüssigkeit vom aufschwimmenden Rahm, beseitigt Legumin durch Essigsäure und fällt aus dem Filtrat das Emulsin durch Zusatz von 2 Maass Weingeist von 85 Proc. Wird es nach dem Auswaschen mit Weingeist der Luft ausgesetzt, so zieht es Feuchtigkeit an und wird zum durchscheinenden braunen Gummi, welches beim Zerreiben mit Wasser sich nur theilweis löst und dabei einen Rückstand lässt, welcher 20 bis 44 Proc. Phosphate hält. Wird es nacheinander mit gewöhnlichem und absolutem Weingeist gewaschen und im Vacuum neben Vitriolöl getrocknet, so erhält man es als glanzlose weisse zerreibliche Masse, viel löslicher als das an der Luft getrocknete, aber immer noch aschenreich.

Thomson u. Richardson lassen mit ihrem mehrfachen Maass Aether vermischte Mandelmilch mehrere Wochen stehen, entfernen die Aetherschicht und fällen die unterstehende fast farblose wässrige Flüssigkeit mit Weingeist, oder durch Kochen. Der im letzteren Falle erhaltene Niederschlag wirkt nicht mehr auf Amygdalin; der durch Weingeist erzeugte ist nach dem Trocknen im Vacuum ein weisses Pulver, welches sich in Wasser löst. Ueber das Verh. dieses Emulsins gegen Baryt s. unten.

Robiquet's *Synaptase* (*J. Pharm.* 24, 326; *Ann. Pharm.* 28, 289) wird erhalten, indem man den Mandelkleiauszug durch Essigsäure vom Legumin, durch Bleizucker vom Gummi befreit und das vom überschüssigen Blei durch Hydrothion befreite Filtrat nach dem Verjagen des Hydrothions im Vacuum mit Weingeist fällt. Es ist gelbweiss, brüchig und glänzend, sehr löslich in kaltem Wasser, welche Lösung bei 60° gerinnt und beim Stehen an der Luft trübe und übelriechend wird. Es färbt sich mit Jod rosenroth, ohne Fällung und wirkt selbst bei 80° noch auf Amygdalin. Nach Ortloff u. Bull zerlegt nur der durch Bleizucker erzeugte Niederschlag, nicht aber das Filtrat, Amygdalin.

Eigenschaften. Das frisch gefällte Emulsin bildet weisse Flocken, welche zur weissen glanzlosen Masse austrocknen. Bull. Ortloff's Emulsin ist ein rothgraues oder rothgelbes Gummi. — Geruch- und geschmacklos. Reagirt nach Bull sauer.

	Thomson u. Richardson.	Bull. Bei 100–130°.	Ortloff.
C	48,78	43,06	27,9
N	18,82	11,52	9,3
H	7,73	7,20	5,4
O u. S	24,67	38,22	57,4
	100,00	100,00	100,0

Th. u. Richardson scheinen den Aschengehalt des Emulsins nicht zu berücksichtigen. Bull's Emulsin hielt 22 bis 36 Proc., Ortloff's 17,5 Proc. Asche, welche in Abzug gebracht sind.

Zersetzungen und Verbindungen. Bei 100° einige Stunden getrocknetes Emulsin vermag Amygdalin noch zu zersetzen, wässriges Emulsin wird durch Kochen coagulirt und wirkungslos. VII, 854. Bull.

Wässriges Emulsin wird bei 35 bis 36° trübe, bei 45° undurchsichtig und beginnt bei 85 bis 90° einen körnigen Niederschlag abzusetzen, dessen Menge sich bis zur Siedhitze vermehrt. Filtrirt man nach einigen Minuten Kochens (und nach dem Erkalten ? Kr.), so wird das Filtrat bei jedesmaligem Erhitzen undurchsichtig und klärt sich wieder beim Erkalten. Bull.

a. Der körnige Niederschlag beträgt $^1/_{10}$ des Emulsins, ist weiss, zerreiblich und hält 48,74 bis 59,1 Proc. phosphorsaure Erdalkalien, ausserdem stickstoffhaltige organische Substanz, in welcher Bleioxydkali keinen Schwefel anzeigt. — b. Aus dem Filtrat fällt Weingeist 30 Proc. des Emulsins als weissen körnigen Niederschlag mit 18 bis 35 Proc. phosphors. Salzen, nach Abzug derselben 42,92 Proc. C, 6,87 H, 8,48 N, 41,73 O und S haltend. Löst man diesen Niederschlag in Wasser, wobei nur wenig Rückstand bleibt, so fällt Bleizucker aus dieser Lösung den schwefelhaltigen Antheil als Bleisalz, durch dessen Zerlegung mit Hydrothion ein stickstoff- und phosphorsäurehaltiger Syrup erhalten wird. Es bleibt stickstoffhaltiges Gummi gelöst, welches mit Kali eine Gallerte bildet. — c. Nach dem Ausfällen mit Weingeist bleibt ein Zersetzungsproduct des Emulsins gelöst, dessen Menge $^1/_4$ des angewandten beträgt. Bull.

Wässriges Emulsin zersetzt sich bei mehrtägigem *Stehen an der Luft* unter Trübung und Gasentwicklung. Bull. Dabei wird kein Hydrothion frei und die Wirkung auf Amygdalin erst nach Wochen völlig vernichtet. Ortloff. — Durch *Jodtinctur* wird wässriges Emulsin nach Robiquet rosenroth gefärbt, nach Ortloff nicht verändert, nach Bull gelbbraun gefällt.

Emulsin löst sich in rauchender *Salzsäure*, ohne die blaue Färbung der Proteïnsubstanzen zu erzeugen. Wässriges Emulsin wird nicht durch Säuren gefällt, auch verhindern Säuren das Coaguliren des Emulsins beim Kochen. Ortloff.

Quillt in *Kalilauge* unter Ammoniakentwicklung auf, ohne sich zu lösen und bildet beim Kochen mit Kalilauge kein Schwefelalkali. Ortloff. Kochendes Barytwasser entwickelt anhaltend Ammoniak und bildet ein lösliches bitteres Barytsalz, vielleicht einer besonderen Säure, der *Emulsinsäure*. Thomson u. Richardson.

Aus wässrigem Emulsin fällen *kohlensaure Alkalien* weisse, im Ueberschuss lösliche Flocken, *Barytwasser* und *Kalkwasser* Gallerten, welche sich nicht in überschüssigem Fällungsmittel, aber in Salpetersäure lösen; die meisten *Metallsalze*, auch *Gerbsäure* fällen weisse Niederschläge. Ortloff.

Befreit man frisch gefälltes und wieder in Wasser gelöstes Emulsin durch Vermischen mit *Kalkwasser* von den phosphorsauren Salzen, so wird das Filtrat, welches doch noch auf Amygdalin wirkt, nicht durch Bleizucker gefällt, aber aus der Lösung des getrockneten Emulsins in Wasser, welche mit Kalkwasser ausgefällt worden, fällt Bleizucker reichliche Mengen eines Bleisalzes, durch dessen Zerlegung mit Hydrothion ein stickstoffhaltiges saures amorphes Gummi gewonnen wird, welches sich nicht in Weingeist und Aether löst, mit Magnesia ein lösliches, mit Baryt und Silberoxyd unlösliche Salze bildet. Bull.

Emulsin löst sich nicht in *Weingeist* und *Aether*. — Wässriges Emulsin wird nur wegen Anwesenheit von phosphorsauren Erdalkalien durch Weingeist gefällt. Neutralisirt man Mandelmilch mit Kalkwasser oder Ammoniak, so ist das Filtrat nicht mehr durch Weingeist fällbar, aber wirkt noch auf Amygdalin. Bull.

Aus wässriger, durch Dialyse gereinigter *Gummisäure* und aus ebenso gereinigter *Albuminsäure* (VII, 2247) fällt wässriges Emulsin weisse pulvrige, in Essigsäure lösliche Niederschläge, ungereinigte Albuminsäure und arabisches Gummi werden nicht gefällt. Graham (*Ann. Pharm.* 121, 62).

Diastase.

Payen u. Persoz. *Ann. Chim. Phys.* 53, 73; *J. Chim. méd.* 9, 358; *Berzel. Jahresber.* 14, 281. — *Ann. Chim. Phys.* 56, 337.
Payen. *Ann. Chim. Phys.* (4) 7, 387; *Lieb. Kopp* 1866, 662.
Dubrunfaut. *Compt. rend.* 66, 274; *Les mondes* 16, 317; *Chem. Centr.* 1868, 1025.

Die Diastase oder das *Diastas. Maltin* von Dubrunfaut. — Der Bestandtheil der keimenden Getreidesamen, welcher die Umwandlung des Stärkmehls in Dextrin und Zucker bewirkt. 1833 von Payen u. Persoz entdeckt.

Vorkommen. Findet sich in den keimenden Getreidesamen am reichlichsten, wenn die Würzelchen die Länge des Korns erreicht haben. Auch in den Augen der Kartoffeln und an den unter den Knospen liegenden Stellen von *Aylanthus glandulosa*. Die Würzelchen der Getreidekörner, die Wurzeln und ausgewachsenen Keime der Kartoffeln sind frei von Diastase. Payen u. Persoz. Die Wurzelkeime, nicht aber die Blattkeime der Getreidesamen vermögen Stärkmehl umzuwandeln. Balling *(Gährungschemie,* 3. Aufl. 1, 1, 273).

Da mit Flusswasser bereiteter Kleister sich beim Stehen verflüssigt, was mit gekochtem oder destillirtem Wasser bereiteter nicht thut, da ferner Stärkmehl durch kalt bereiteten Aufguss von rohem Weizen und Roggen, oder von roher Gerste bei 50° verflüssigt wird, und Gerbsäure aus diesen Flüssigkeiten wirksame Niederschläge scheidet, während das Filtrat unwirksam wird, so nimmt Dubrunfaut in ihnen Diastase oder ein ähnliches Ferment an. — Das Ptyalin (VII, 2289) des Speichels ist nach Coutaret *(Compt. rend.* 70, 382; *Chem. Centr.* 1870, 181) einerlei mit Diastase.

Darstellung. Man zerreibt frisches Malz mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser, presst aus, fällt aus der Flüssigkeit durch hinreichend Weingeist die grösste Menge der stickstoffhaltigen Substanzen, filtrirt und schlägt das Filtrat durch mehr Weingeist nieder. Die so erhaltene unreine Diastase ist durch dreimaliges Lösen in Wasser und Fällen mit überschüssigem Weingeist zu reinigen und im Luftstrome bei 45 bis 50° zu trocknen. Payen u. Persoz.

Später wendet Payen *(Ann. Chim. Phys.* (4) 7, 387) nur Gerste der letzten Erndte und von ein und derselben Varietät an, welche regelmässig gekeimt hat, frei von Schimmel ist und deren Keime die Länge des Korns erreicht haben. Sie wird im Luftstrome nicht über 50° getrocknet, von den Würzelchen befreit, grob gepulvert und 1 bis 2 Stunden mit Wasser von 30° digerirt. Die durch Pressen und Filtriren gesonderte Lösung wird im Wasserbade von höchstens 75° auf 70° erwärmt, von dem geronnenen Eiweiss abfiltrirt und unter lebhaftem Umrühren mit nicht wasserfreiem und nicht überschüssigem Weingeist gefällt.

Die so dargestellte Diastase ist nach Dubrunfaut ein Gemenge, welches das Ferment des Malzes, Dubrunfaut's *Maltin*, nur theilweis im unveränderten Zustande enthält. Aus bei 40° bereitetem Malzaufguss werden a. durch Erwärmen auf 75°, b. durch Fällen mit 2 bis 3 Maass Weingeist und c. durch Fällen mit überschüssigem Weingeist verschiedene Niederschläge erhalten, von denen die übrigen nicht oder wenig wirksam sind, der durch 2 bis 3 Maass Weingeist gefällte sein 200,000-faches Gewicht an Stärkmehl zu verflüssigen und sein 10,000-faches Gewicht in Zucker zu verwandeln vermag.

a. Der erste, bei zweistündigem Erwärmen auf 75° sich abscheidende Niederschlag ist nach dem Auswaschen wirkungslos und hält 15 Proc. Stickstoff. Dabei verliert auch das Filtrat an Wirksamkeit. — b. Fällt man Malzaufguss

völlig mit Weingeist, so zeigt sich der Niederschlag wenig wirksam, er löst sich theilweis in Wasser und hält 8 bis 9 Proc. Stickstoff. Durch Auflösen in Wasser und nochmaliges Fällen mit Weingeist wird er stickstoffärmer, noch weniger wirksam erhalten, er löst sich in Wasser zur etwas schleimigen, stark linksdrehenden Flüssigkeit. Wiederholt man Lösen und Fällen, so nimmt der Niederschlag noch mehr an Menge und Wirksamkeit ab. — c. Fällt man Malzaufguss mit 2 bis 3 Maass Weingeist von 90 Proc., so fallen Flocken von Maltin nieder, welchen eine stickstoffreiche unlösliche Substanz beigemengt ist. Sie zeigen das angegebene Verhalten gegen Stärkmehl und sind stark linksdrehend. — d. Vermischt man das Filtrat mit mehr Weingeist, so lange noch ein Niederschlag entsteht, so fällt ein optisch unwirksamer, in Wasser löslicher Syrup nieder, welcher 3 bis 4 Proc. Stickstoff hält und nur sein 2000-faches Gewicht an Stärkmehl verflüssigt. Dubrunfaut.

Die nach Payen u. Persoz erhaltene Diastase ist fast weiss, amorph, geschmacklos und neutral gegen Pflanzenfarben. Sie enthält um so weniger Stickstoff, je reiner sie ist.

Ueber die Wirkung der Diastase auf Stärkmehl s. VII, 547 und VII, 739 u. 740; ferner Musculus (*Compt. rend.* 54, 194; *Lieb. Kopp* 1861, 719. — *Ann. Chim. Phys.* (4) 6, 177; *Chem. Centr.* 1865, 1163; *Lieb. Kopp* 1865, 598), Payen (*Compt. rend.* 53, 1217; *Lieb. Kopp* 1861, 717. — *Ann. Chim. Phys.* (4) 4, 286; *Chem. Centr.* 1865, 845; *Lieb. Kopp* 1865, 597. — *Ann. Chim. Phys.* (4) 7, 387; *Lieb. Kopp* 1866, 662), welche ihre a. a. O. wiedergegebenen Ansichten aufrecht erhalten.

Mulder (*Chemie des Bieres*, Leipzig 1858, 193) und Oudemans u. Rauwenhoff (*Scheik. Onderz.* 2, 1, 1; *Lieb. Kopp* 1858, 491) halten das selbstständige Bestehen einer eigenthümlichen organischen Verbindung, welcher das Umbildungsvermögen gegen Stärkmehl zukommt, nicht für erwiesen.

Trockene Diastase verliert die Fähigkeit Stärkmehl umzuwandeln bei längerem *Aufbewahren*; in Wasser gelöst wird sie rasch sauer und damit unwirksam. Payen u. Persoz. Nach 2- bis 3-tägigem Aufbewahren an feuchter Luft erzeugt sie aus Stärkmehl Milchsäure. Boutron u. Fremy (*N. Ann. Chim. Phys.* 2, 257; *Ann. Pharm.* 39, 190). Ueber die Bedingungen, unter welchen ihre Wirkung auf Stärkmehl verhindert wird s. VII, 547.

Diastase wirkt nicht ein auf die Tegumente der Stärkmehlkörner, nicht auf arabisches Gummi, Inulin, Holzfaser, und weder auf Eiweiss noch auf Leim. Ihre wässrige Lösung wird nicht durch *Bleiessig* gefällt. Payen u. Persoz.

Ihre Wirkung auf Stärkmehl wird nach Payen u. Persoz durch *Gerbsäure* verhindert. Dagegen fällt nach Dubrunfaut Gerbsäure aus Malzaufguss sein gerbsaures Maltin mit 9 bis 10 Proc. Stickstoff, 20 Proc. Gerbsäure, welches sich gegen Stärkmehl wie Maltin verhält.

Das *Cerealin* von Mege-Mourries ist ein fermentartiger Körper der Weizenkleie. Man befreit die Kleie durch sechsstündiges Digeriren mit dem 10-fachen Gewicht verdünnten Weingeists vom Dextrin und Zucker, digerirt sie eine halbe Stunde mit Wasser und verdunstet das Filtrat bei 40°.

Die wässrige Lösung dieses amorphen Körpers gerinnt bei 75°, zeigt in hohem Grade das Vermögen Stärkekleister zu verflüssigen und befördert die Milchsäuregährung. Sie wird nicht durch neutrales Lab verändert. Säuren fällen das Cerealin in käsigen Flocken, Alkalien trüben seine Lösung nicht merklich, aber vermindern das Vermögen Stärkekleister zu verflüssigen. Cerealin löst sich nicht in Weingeist, Aether und Oelen. Mege-Mourries (*Compt. rend.* 37, 351; 38, 505; 42, 1125; *Lieb. Kopp* 1853, 757; 1854, 332; 1856, 809).

Baregin.

Vauquelin. *Ann. Chim.* 39, 173. — *Ann. Chim. Phys.* 28, 98; *N. Tr.* 11, 1, 187.
Monheim. *Die Heilquellen von Aachen, Burtscheid, Spaa, Malmedy und Heilstein*, Aachen 1829, S. 238.
Gimbernat. *Repert.* 14, 270. — *Brugn. Giorn.* 12, 178.
Longchamps. *Ann. Chim. Phys.* 62, 144.
Daubeny. *Transact. of the Linnean Soc.* 16, 184; *Ann. Pharm.* 10, 336.
Bonjean. *N. J. Pharm.* 15, 321; *Pharm. Centr.* 1849, 856; *Lieb. Kopp* 1849, 619.
Bouis. *Compt. rend.* 41, 1162.

Barègine. Glairine von Chaptal, *Zoogène* von Gimbernat. Eine stickstoffhaltige Materie, welche sich in vielen warmen Schwefelwässern findet oder unter dem Einflusse der Luft und des Lichts in ihnen erzeugt. Sie ist nach St. Vincent und Dutrochet eine Pflanze, *Tremella termalis* oder *Nostoch termalis*, doch fand Turpin (*Ann. Pharm.* 17, 344) das fast farblose durchsichtige und gallertartige Baregin von Longchamps ohne Spur von Organisation, aber mit darin liegenden Sporen erfüllt. Anderes Baregin, namentlich das von Néris, ist allerdings organisirt. So unterscheiden sich auch Bouis' Barègine und Sulfuraire.

Das *Mineralwasser von Vichy* quillt farblos hervor, aber wird nach einigem Stehen an der Luft bei durchfallendem Lichte grün, bei auffallendem Lichte roth und scheidet einen braunen klebrigen Bodensatz ab, welcher neben Kalk, Thonerde und Eisenoxyd eine in Alkalien lösliche, durch Säuren braun oder blau fällbare stickstoffhaltige Materie enthält. — Das grüne Wasser setzt bei 81° ein grünes Gerinnsel ab, welches bei 100° gelb wird; Säuren fällen aus ihm grünblaue gallertartige Flocken, welche sich in wässrigem kohlensauren Kali mit purpurrother Farbe lösen und durch Säuren wieder gefällt werden. Auch Weingeist fällt aus dem grünen Wasser dunkelgrüne Flocken, während das Filtrat gelb erscheint und beim Abdampfen neben Salzen braune thierische Materie lässt. Beim Verdunsten scheidet das grüne Wasser an der Oberfläche Baregin in braunen Häuten ab, aus dem Filtrat fällt Weingeist einen braunen klebrigen, sehr süssen, in Wasser löslichen und durch Gallustinctur fällbaren Stoff, endlich bleibt neben Salzen eine braune, durch Galläpfel fällbare Materie gelöst. Vauquelin.

Die *Mineralquellen von Aachen, Burtscheid, Spaa, Malmedy und Heilstein* liefern ein Wasser, welches beim Einkochen Flocken von Baregin absetzt. Dasselbe ist im feuchten Zustande schleimig und grauweiss, getrocknet hornartig durchscheinend. Es ist stickstoffhaltig, geht nicht in Fäulniss über, löst sich wenig in kaltem, mehr in heissem Wasser und ertheilt diesem den Geruch und Geschmack nach schwacher Fleischbrühe. Es wird aus der conc. wässrigen Lösung durch Säuren, auch Essigsäure, gefällt und durch einen Ueberschuss wieder gelöst, löst sich leicht in wässrigem Aetzkali, weniger in kohlensaurem Kali. Die wässrige Lösung fällt schwach und langsam den Bleiessig, nicht den Sublimat, sie reducirt allmählich Dreifach-Chlorgold und fällt Galläpfeltinctur. Es löst sich nicht in Weingeist und Aether. Monheim.

Das *Wasser von Aix in Savoyen* riecht durch Gehalt an thierischer Materie nach Fleischbrühe und wird durch Sublimat und Galläpfel gefällt. Die Dämpfe, welche sich aus der heissen Quelle entwickeln, ertheilen Wasser, in welchem man sie verdichtet, denselben Geschmack, auch wird dasselbe schleimig trübe und setzt Gallertflocken ab, welche zur stickstoffhaltigen durchscheinenden Haut austrocknen, im feuchten Zustande faulen, sich in kochendem Wasser lösen und beim Abdampfen Leim liefern. — Aehnlich die heissen Quellen von Baden und Ischia. Gimbernat.

Bonjean unterscheidet Glairin, Glairidin und Zoïodin. *Glairin* aus dem Schwefelwasser von Aix ist weiss, nach dem Trocknen bei 40° grau, geruchlos und hornartig. Es hält wenig Stickstoff, kein Jod, löst sich wenig in Wasser, mehr in conc. Säuren und wird aus dieser Lösung in blauweissen Flocken gefällt. — Das vom Glairin abtropfende Wasser setzt Bonjean's *Zoïodin* in violetten Blättchen ab, das mit Regenwasser vermischte Wasser von Aix setzt sein *Glairidin* ab. Bonjean.

Hefe.

Thénard. *Ann. Chim.* 46, 294; *N. Gehl.* 2, 408.
Colin. *Ann. Chim. Phys.* 28, 128; 30, 42.
Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 47, 59.
Quevenne. *J. Pharm.* 24, 265 u. 329; *J. pr. Chem.* 14, 328 u. 458.
Mulder. *Scheik. Onderzoek.* 2, 409; *Berzel. Jahresber.* 25, 720.
Schlossberger. *Ann. Pharm.* 51, 193; *Berzel. Jahresber.* 25, 736.
R. Wagner. *J. pr. Chem.* 45, 241; *Lieb. Kopp* 1847 u. 1848, 470.
Liebig. *Ann. Pharm.* 153, 1.

Bierhefe. Weinhefe. Ferment. Ueber die Bedingungen der Hefenbildung, die äusseren Eigenschaften der Hefe und ihre Einwirkung auf Zucker s. VII, 701 u. f.

Die Hefe ist eine Entwicklungsform verschiedener Pilzarten und besteht nach Lermer im ausgewachsenen Zustande aus der Zellenwand, dem der Zellenwand anliegenden Primordialschlauche, ferner aus einer körnig-schleimigen Substanz, dem Protoplasma und einer wässrigen Zellflüssigkeit, die in mehr oder minder grossen Tropfen, den Vacuolen, im Protoplasma liegt.

Die zu den nachstehenden Analysen benutzte Bierhefe war entweder ausgewaschene oder bei Schlossberger und Wagner in folgender Weise gereinigte.

Man wäscht die mit Bier und Hopfenresten verunreinigte Hefe durch Anrühren mit Wasser und Absitzenlassen, beutelt den gewaschenen Absatz durch feine Leinwand, welche die Hefezellen durchgehen lässt, die mechanischen Beimengungen zurückhält, und erhält so die in Wasser unlösliche Hefensubstanz. Sie wird behufs der Analyse mit kaltem und heissem Weingeist, dann noch mit kochendem Aether erschöpft, welche beiden Flüssigkeiten Harze, Bitterstoff, festes und flüssiges Fett ausziehen. Nach dieser Behandlung und dem Trocknen bei 100° erscheint die Hefe als weisses, geruch- und geschmackloses Mehl; die etwas kleiner gewordenen Zellen zeigen statt eines Kernes viele kleine Körner. Schlossberger.

Analysen von Hefe.

	Marcet.	Dumas.	Mitscherlich.	Mulder.	Schlossberger.		Wagner.		Reichenbach.
					a.	b.	a.	b.	Bei 100°.
C	30,5	50,6	47,0	50,85	49,52	47,58	44,37	49,76	34,57
N	7,6	15,0	10,0	11,08	12,14	9,89	9,20	9,17	7,41
H	4,5	7,3	6.6	7,16	6,61	6,47	6,04	6,80	

Bei Marcet's Analyse, anscheinend auch bei der von Reichenbach (*Ann. Pharm.* 153, 10), ist die Asche nicht in Abzug gebracht. Die Hefe hält Schwefel als constanten Bestandtheil, Quevenne, Braconnot, Liebig, 0,6 Proc. S, Mitscherlich, 0,387 bis 0,685 Proc. Liebig.

Die Zusammensetzung der Hefe wechselt von einem Tage zum andern,

in Folge der in ihr vorgehenden Veränderungen. Liebig. Auch Wagner fand die nur mit Wasser gewaschene und getrocknete Hefe sehr wechselnd zusammengesetzt, Schlossberger's Oberhefe (a) hielt, nachdem sie eine Woche bei 10° mit etwas Bier gestanden hatte, wobei viel Kohlensäure entwickelt war, nur 9,14 Proc. Stickstoff. — Der Gehalt an Asche beträgt durchschnittlich 7 bis 8 Proc., Liebig, Schlossberger's wie angegeben behandelte Oberhefe (a) hielt 2,5, seine Unterhefe (b) 3,5 Proc., die Unterhefe (b) von Wagner 5,29 Proc. Asche. S. die Zusammensetzung der Asche bei Mitscherlich, Bull (*Pogg.* 76, 338), Liebig (*Ann. Pharm.* 153, 11).

Die Hefezellen bestehen aus einer stickstofffreien Membran und aus einem Inhalte, welcher stickstofffreie und stickstoffhaltige Bestandtheile hält.

Durch abwechselnde Behandlung mit Essigsäure oder schwacher Salzsäure, dann mit warmer Kalilauge werden die *Zellenmembranen* durchscheinend, nicht völlig frei vom körnigen Inhalte und nicht ganz stickstofffrei erhalten, zu nicht über 17 Proc. der trocknen Hefe. Sie halten dann nach Abzug von etwa 1 Proc. Asche bei 100° 44,90 Proc. C, 6,73 H, erzeugen mit kochender verdünnter Schwefelsäure Traubenzucker, lösen sich nicht in wässrigen Säuren und nicht in Kupferoxydammoniak. Schlossberger. Liebig. Mulder erhielt den Zellstoff der Membranen durch Behandeln von Hefe mit Kali, Ammoniak und Salzsäure als halbdurchsichtige Gallerte mit 44,57 Proc. C, 6,25 H.

Die Hefezellen quellen unter *Wasser* auf, indem sich die Vacuolen vergrössern, so dass sie bisweilen bis an die Zellwandung reichen; dabei wird Wasser aufgenommen und Flüssigkeit des Zelleninhaltes an das Wasser abgegeben. Lermer.

Auch sehr oft wiederholtes Behandeln mit Wasser entzieht der Hefe stets aufs Neue organische Substanz. Quevenne. Das Hefenwasser lässt beim Verdunsten im Vacuum einen gelbbraunen bitteren und sauren Rückstand, welcher sich wenig in Weingeist und Aether löst und durch Wasser unter Bildung eines weissen Absatzes zerlegt wird. Colin.

Wasser entzieht der Hefe Proteïnstoffe, Phosphorsäure, Essigsäure, Kali und Dextrin, welche Körper beim Verdunsten der wässrigen Lösung als braungelbes Extract zurückbleiben. Der mit kaltem Wasser erschöpften Hefe entzieht kochendes Wasser noch viel veränderte Proteïnsubstanz, Phosphorsäure und Kalk; das beim Verdunsten bleibende zerfliessliche Extract liefert, wenn seine wässrige Lösung mit Weingeist gefällt wird, einen Niederschlag, welcher 39,59 Proc. Asche, im organischen Antheil 42,63 Proc. C, 12,68 N, 6,59 H hält. Mulder.

500 Gr. feuchte Bierhefe, welche man auf dem Filter mit kaltem Wasser wäscht, geben an dieses weniger als 0,1 Gr. Phosphorsäure ab. Aber vertheilt man 280 Gr. dieser gewaschenen Hefe, 48,2 Gr. bei 100° getrockneter entsprechend, zur Zeit in 1600 Cc. kreosothaltigen, ausgekochten und im Kohlensäurestrom auf 40° erkalteten Wassers und lässt jedesmal 24 Stunden bei 2 bis 30° stehen, so werden durch achtmaliges Waschen im Ganzen 1,63 Gr. Phosphorsäure oder mehr als $^3/_4$ aller vorhandenen Phosphorsäure ausgezogen. Hierbei nehmen die ersten vier Portionen Wasser zwischen 56 und 76 Milligr. wechselnde Mengen, die fünfte Portion Wasser nimmt 346, die sechste 444, die siebente 371, endlich die achte 190 Milligr. Phosphorsäure auf. Es bleibt ein Hefenskelett, welches noch Rohrzucker zu invertiren und Gährung zu erregen vermag. Béchamp (*Compt. rend.* 61, 689; *Par. Soc. Bull.* (2) 5, 396; *Liebig Kopp* 1865, 604).

Wäscht man frische breiartige Bierhefe etwa vier Mal nacheinander mit 6 bis 8 Maass Wasser durch Decantiren und vertheilt sie zum fünften Male in Wasser, so nimmt dieses Wasser in 3 bis 4 Stunden nur wenig auf, aber die so ausgewaschene Hefe längere Zeit mit ihrem Maass Wasser in Berührung

giebt an das Wasser wieder viel organische Substanz ab, wodurch eine schwach saure, farb- und geschmacklose Flüssigkeit erhalten wird, welche sich mit Bleiessig und Gerbsäure schwach milchig trübt und an der Luft weisse Flocken abscheidet. Mit Spuren Blausäure versetzt bleibt die Flüssigkeit wochenlang klar und schimmelfrei. Sowohl die blausäurefreie, wie die blausäurehaltige Flüssigkeit bewirken die VII, 707 beschriebene Umwandlung des Rohrzuckers zu Invertzucker, sie verlieren diese Fähigkeit durch Aufkochen. Liebig. Sie hält das VII, 708 beschriebene, durch Weingeist fällbare Ferment, Berthelot, Béchamp's *Zymase*. S. Béchamp (*Compt. rend.* 59, 496; *Lieb. Kopp* 1860, 574).

Im breiartigen Zustande mit Wasser bedeckt, entwickelt Hefe in der Kälte, reichlicher beim Erwärmen auf 30 bis 35° Kohlensäure ohne Stickstoff und erzeugt Weingeist. Dabei vermindert sich der Gehalt an Hefe an Cellulose (oder doch an in schwacher Kalilauge und verdünnter Salzsäure unlöslichen Bestandtheilen) nicht in dem Maasse, dass der Weingeist allein durch ihre Zersetzung entstanden gedacht werden kann. Liebig. Die ohne Zucker vergohrenen Hefenzellen sprossen nicht mehr, sie besitzen derbere Membranen, der Plasmainhalt ist körnig und vermindert. Nägele.

Die über der gegohrenen Hefe stehende und durch Auswaschen des Rückstandes erhaltene Flüssigkeit scheidet beim Sieden geronnenes Eiweiss ab, sie hält Phosphorsäure, einen durch Weingeist als Syrup fällbaren stickstoff- und schwefelhaltigen Körper und Leucin. — Die vergohrenen und ausgewaschenen Hefezellen trocknen zur braunen zähen Masse ein, welche im Mittel 5,64 Proc. N, 0,53 S hält, also weniger stickstoffhaltige Bestandtheile wie frische Hefe. Sie geben an schwache Kalilauge einen aus der weingeistigen Lösung durch Säuren fällbaren, caseïnartigen Stoff ab, welcher 11,39 Proc. N hält. Liebig.

Vertheilt man $^1/_2$ Kilogramm gewaschene zuckerfreie Bierhefe in ausgekochtem, mit einigen Tropfen Kreosot versetztem und im Kohlensäurestrom erkaltetem Wasser, und digerirt 5 Tage bei 30 bis 50°, so werden unter Entwicklung von sehr reinem Stickgas (s. oben) 10 Gr. Weingeist erzeugt. Béchamp (*Compt. rend.* 58, 601; *Lieb. Kopp* 1854, 575). — Bei der durch Presshefe bewirkten Gährung des Zuckers entsteht ausser den VII, 709 angeführten Körpern eine Pflanzenbase, $C^{26}N^4H^{20}$. Oser (*Wien. Acad. Ber.* 56, 489; *Chem. Centr.* 1869, 141).

Feuchte Hefe wird beim *Aufbewahren* zunächst sauer, verschluckt Sauerstoff und entwickelt Kohlensäure, Thénard, sie wird sodann zur ammoniakalischen, altem Käse gleichenden Masse. Proust. *Faule* Hefe hält Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, Quevenne, Tyrosin, Buttersäure, A. Müller (*J. pr. Chem.* 57, 162 u. 447), auch Trimethylamin und andere Aminbasen, verschiedene Fettsäuren und Pseudoleucin (S. 1247). Hesse (*J. pr. Chem.* 71, 471. — *Ann. Pharm.* 119, 368). Die beginnende Fäulniss wird durch Zuckerzusatz gehemmt und in Gährung übergeführt. Schlossberger. Faulende Hefe erzeugt aus Salpeter salpetrigsaures Salz. Liebig.

Frische Bierhefe entwickelt aus *Wasserstoffhyperoxyd* viel Sauerstoff und zersetzt rasch den *Wasserstoffschwefel*, sie verliert diese Fähigkeit durch Kochen. Schlossberger. — Bei der Zerstörung durch *Salpetersäure* werden Stickgas, Kohlensäure, Stickoxyd und eine talgartige Materie erzeugt. Thénard. Salpetersäure entwickelt in Berührung mit Hefe Gasblasen, Geruch nach Ameisensäure und färbt sich gelb. Die gleichfalls gelb gewordene Hefe giebt nach dem Waschen an Ammoniak Xanthoproteïnsäure ab, während die Zellenmembranen gelb gefärbt zurückbleiben. Mulder. — *Chlorgas*, welches man zu in Wasser vertheilter Hefe leitet, erzeugt eine braune Masse, Mulder's proteïnchlorige Säure (VII, 2209), welche durch Ammoniak in einen sich auflösenden Theil und zurückbleibenden Zellstoff geschieden wird. Mulder. — *Vitriolöl* bildet eine kirschrothe, *Salzsäure* eine violette Lösung. Quevenne. Salzsäure entzieht Proteinstoff und erzeugt in der Wärme Ammoniak und braune Zersetzungsproducte. Mulder.

Ammoniak greift Hefe wenig an, Quevenne, und zieht nach Mulder etwas

Proteïnstoff aus. — Mässig starke *Kalilauge* löst beim Kochen die Hefe völlig zur braunen Flüssigkeit, unter Entwicklung von Ammoniak, Thénard, und Bildung von Schwefelkalium. Quevenne.

Die nach Schlossberger's Weise behandelte Hefe giebt an sehr verdünnte Kalilauge unter Freiwerden von etwas Ammoniak eine Proteïnsubstanz ab, welche durch Säuren in weissen Flocken gefällt, durch überschüssige Essigsäure wieder gelöst wird. Sie hält nach dem Trocknen bei 100° 55,08 Proc. C, 13,88 N, 7,5 H, färbt sich mit conc. Salzsäure schön violett und wird durch Blutlaugensalz aus der essigsauren Lösung gefällt. Im Filtrat dieser Flocken bleibt wenig gelbbraunes Extract gelöst. Schlossberger.

Der Weinhefe lässt sich durch wässriges *kohlensaures Kali* thierische Substanz entziehen, welche aus der schleimigen Lösung durch Essigsäure gefällt wird. Sie löst sich nicht in Säuren, sehr leicht in alkalischem Wasser, völlig in Kalkwasser, durch Kohlensäure fällbar, kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia bewirken theilweise Lösung. Sie vertheilt sich in Wasser gleichmässig und zieht sich beim Erhitzen zu Flocken zusammen, welche in Alkalien und Kalkwasser unlöslich geworden sind. Braconnot.

Essigsäure macht Hefe nicht aufquellen, Quevenne, aber entzieht eine Proteïnsubstanz, ohne die Zellenmembran zu verändern. Schlossberger. Die aus der essigsauren Lösung durch kohlensaures Ammoniak gefällte Proteïnsubstanz hält bei 130° 53,35 Proc. C, 16,03 N, 7,04 H, 0,25 S und 22,33 O, weder Phosphor noch Asche. Mulder. — Kalter *Weingeist* färbt sich mit Hefe schön gelb, Quevenne; kochender Weingeist entzieht etwas Fett, aber keinen Pflanzenleim. Mulder. Die durch aufeinander folgendes Behandeln mit kaltem, kochendem Weingeist und *Aether* erhaltenen Auszüge halten stickstoffhaltige Substanzen, ein halbfestes Fett, Phosphorsäure, Milchsäure und Anderes. Quevenne. Der ätherische Auszug der Weinhefe hält Cholesterin und einen stickstoff- und phosphorhaltigen Körper, vielleicht Lecithin (VII, 2314). Hoppe-Seyler.

Zur Ergänzung dieser und der VII, 700 u. f. wiedergegebenen Angaben über Gährung und Hefe s. noch die folgenden Abhandlungen:

Ueber Gährung im Allgemeinen: Lemaire (*Compt. rend.* 57, 958; *Lieb. Kopp* 1863, 582); Béchamp (*Compt. rend.* 56, 1232; 57, 677; *Lieb. Kopp* 1863, 584. — *Compt. rend.* 58, 601 u. 1116; *Lieb. Kopp* 1864, 575 u. 577); Pasteur gegen Béchamp (*Compt. rend.* 57, 967); Berthelot gegen Béchamp (*Compt. rend.* 58, 723). — Ueber Milchsäuregährung und die fermentartige Wirkung der Kreide bei derselben: Béchamp (*Compt. rend.* 63, 451; *Lieb. Kopp* 1866, 668).

Ueber Abstammung, Ursprung und Fortpflanzung der Bierhefe: Joly u. Musset (*Compt. rend.* 53, 368; *Lieb. Kopp* 1861, 725); Pasteur (*Par. Soc. Bull.* 1862, 66; *Lieb. Kopp* 1862, 473); H. Hoffmann (*Compt. rend.* 60, 633; *Lieb. Kopp* 1865, 602). — Verhalten der Hefe in der Wärme: H. Hoffmann (*Compt. rend.* 63, 929; *Lieb. Kopp* 1866, 668). — Einfluss von Druck und Kälte auf Hefe: Melsens (*Compt. rend.* 70, 629). — Einfluss von Wasserzufuhr und Wasserentziehung: Wiesner (*Wien. Acad. Ber.* 59 (2. Abth.), 495; *Chem. Centr.* 1870, 191).

Ueber ein eigenthümliches, nur im Sommer auftretendes Ferment, welches aus Rohrzucker Parasaccharose erzeugt: Jodin (*Compt. rend.* 53, 1252; *Lieb. Kopp* 1861, 722. — *Compt. rend.* 55, 720; *Lieb. Kopp* 1862, 472. — *Compt. rend.* 57, 434; *Lieb. Kopp* 1864, 572).

Ueber den Gehalt der Gährungskohlensäure an Ammoniak: Millon (*Compt. rend.* 57, 235; *Lieb. Kopp* 1863, 583. — *Compt. rend.* 59, 144; *Lieb. Kopp* 1864, 579). Duclaux (*Compt. rend.* 58, 1114; 59, 450; *Lieb. Kopp* 1864, 578).

Ueber Gährung im Allgemeinen: J. Liebig (*Ann. Pharm.* 153, 1 u. 137). Raulin (*Compt. rend.* 70, 634).

Schluss von L. Gmelin's Handbuch der organischen Chemie.

Register

zu L. Gmelin's Handbuch der organischen Chemie,

IV. bis VII. Band des Handbuchs der Chemie und Supplementband.

Die Ziffer vor dem Komma giebt den Band, die Ziffer nach demselben die Seitenzahl an; S. bedeutet Supplementband.

A.

Aalquappenfett 7, 1246.
Abies excelsa u. a., Terpenthin 7, 2010.
Abieten s. Abieton 7, 1998.
Abietin v. Caillot 7, 2010.
„ v. Maly (abiets. Glycerin) 7, 2001.
Abietinsäure v. Caillot 7, 2010.
„ „ v. Maly ($C^{88}H^{64}O^{10}$) 7, 1996.
Abieton 7, 1998.
Abietsäure 7, 1996.
Abietsäureanhydrid 7, 2001.
Abietvinester 7, 2000.
Aboleïnsäure 6, 358.
Abrus praecatorius, süsse Materie 7, 1480.
Absinthiin (Absynthiin) 7, 1767.
Absinthöl s. Wermuthöl 7, 326.
Absinthsäure 7, 1768.
Acacienöl 7, 329.
Acajounussöl 7, 1516.
Acechlorplatin, C^6H^5Cl,PtO 4, 800.
Aceconitsäure (Acekonits.) S., 1196.
Acediamin S., 445.
Aceite d'amacey, flücht. Oel 7, 329.
Acekonitsäure S., 1196.
Acephalenbyssus 7, 2312.
Acephorsäure 4, 785.
Acephosgensäure 4, 786.
Aceplatinoxydul 4, 805.
Acetal, $C^{12}H^{14}O^4$, 4, 805; S., 291.
„ gechlortes, s. Chlor-, Bi-, Trichloracetal S., 292; S., 293.
Acetamid 5, 1; S., 356.
„ einfach-gechlortes S., 373.
Acetanilid 6, 78.
Acet-Verb. s. auch Aceto-, Acetyl-Verbindungen.
Aceten s. Aethylwasserstoff S., 152.
Acetenamin S., 447.
Acetin s. Mono-, Bi-, Triacetin S., 729. S., 730.
Acetite oleoarsenical 5, 53.
Acetoäthylnitrat S., 260.
Acetobichlorhydrin S., 731.
Acetobromchlorhydrin (Acetochlorhydrobromhydrin) S., 732.
Acetochlorhydrin S., 730.
Acetoglyceral S., 729.
Acetoglycolsäure s. Acetyloglycolsäure S., 925.
Aceton (Acetylmethyl, Bimethylaceton) 4, 782; S., 263; S., 580.
„ Verbind. mit Gerbs. und Ammoniak 7, 897.
Acetone 4, 40; 4, 181.
„ Nomenclatur S., 581.
„ Zersetz. 4, 784—805.
Aceton, gebromtes, gechlortes, s. Brom-, Chlor-, Quadribromaceton.
Acetonalkohol s. Isopropylalkohol S., 575.
Acetonin 6, 731; S., 274.
Acetonitril 5, 31; S., 382.
Acetonitrilbromür S., 383.
Acetonkohlensaures Aethyl S., 521.
Acetonsäure (Bimethoxals., Isooxybutters.) S., 272; S., 795.
Acetopropylenyl s. Essigallylester S., 553.
Acetopyrophosphorige Säure S., 204; S., 324.
Acetosalicyl 6, 599.
Acetothujigenin 7, 1172.
Acetoxacetsäure S., 925.
Acetoxylsulfhydrat s. Thiacets. S., 187.
Acetoxylsulfid s. Thiacetsäureanhydrid S., 296.

Acetoxylsulfidäthyl s. Thiacetvinester S., 262.
Acetstannäthyl S., 506.
Acetum concentratum 4, 619.
„ crudum 4, 619.
„ destillatum 4, 619.
„ Lithargyri 4, 645.
„ radicale 4, 618.
„ Saturni 4, 645.
Acetureïd S., 381.
Acetursäure S., 362.
Acetyl, C^4H^3, 4, 531; 4, 613; 4, 624.
Acetyl-Verbind. s. auch Acetylo-Verb.
Acetylacibichlorid s. Bichlorvinäther 4, 890.
Acetylaesculetin 7, 973.
Acetyläthyl s. Methylaceton S., 277.
Acetylalkohol S., 148.
Acetylamin S., 447.
Acetylbiacichlorid s. Bichloressigvinester 4, 924.
Acetylbisulfid s. Schwefelaldehyd 6, 77.
Acetylbromid (Acetylbromür) S., 335.
Acetylchlorid = Trichlorvinafer, $C^4Cl^3H^3$, 4, 887.
„ = Chloracetyl 6, 77; S. 344.
Acetylcinchonin (Acetcinchonin) 7, 1660.
Acetylcyanür s. Cyanacetyl S., 327.
Acetylen (Klume), C^4H^2, 4, 509; S., 145.
Acetylen-Hämoglobin 7, 2330.
Acetylenjodür s. Jodacetylen S., 148.
Acetylglycin S., 362.
Acetylharnstoff 6, 121; S., 381.
Acetylhyperoxyd S., 296.
Acetyliak (Acetyliaque) S., 447.
Acetylige Säure s. Aldehydsäure 4, 614.
Acetyljodür s. Jodacetyl S., 331.
Acetylmercaptan s. Schwefeläthyliden S., 186.
Acetylmethyl s. Aceton.
Acetylneurin S., 1178.
Acetyloaepfelvinester S., 892.
Acetylochrysophansäure S., 1108.
Acetylocitronvinester S., 1257.
Acetyloglycolsäure S., 925.
Acetyloglycolvinester S., 925.
Acetylomilchsäure S., 615.
Acetylomilchvinester S., 616.
Acetylooxybuttervinester S., 809.
Acetyl(o)quercetinsäure 7, 1392.
Acetylosalicylsäure s. Salicylessigsäureanhydrid S., 216.
Acetylotartervinester S., 959.
Acetylotraubenvinester S., 966.
Acetyloxyd, Acetyloxydhydrat 4, 613.
Acetylphenylamin s. Acetanilid 6, 78.
Acetylphloroglucin 7, 842.
Acetylsäure (Essigsäure), Acetylsäurehydrat 4, 618; 4, 624.
Acetylschwefelsäure S., 148.
Acetylsulfophenylbenzamid 6, 126.
Acetylvaleral S., 1049.
Acetyl-Verbindungen s. auch Bi-, Quadri-Acetyl-Verbind.
Achillea millefolium, Fermentöl 7, 365.
„ „ flücht. Oel 7, 360.
„ nobilis, flücht. Oel 7, 334.
Achilleasäure 5, 337; S., 2169.
Achillein 7, 2169.
Acidalbumin von Eichwald 7, 2285.
„ von Panum 7, 2205.
Acide abiétique 7, 1738.
„ adipique 5, 816.
„ anchusique 7, 1443.
„ asparamique 5, 356.
„ aspartique 5, 356.
„ azoléique 6, 358.
„ azulmique 5, 782.
„ badianique 6, 488.
„ bénique 7, 1282.
„ bichloroxalique 5, 281.
„ binitrodiphénamique 5, 762.
„ bromitonique 5, 127.
„ bromodraconique 6, 496.
„ bromophénasique 5, 646.
„ bromophénésique 5, 647.
„ bromophénisique 5, 648.
„ bromotriconique 5, 277.
„ butyracetique 5, 115.
„ butyronitrique (Nitrometacets.) 5, 130; S., 645.
„ carboazotique 5, 679.
„ carbomethylique 4, 245.
„ caseique 5, 852.
„ cerantique 7, 2129.
„ cevadique 7, 2157.
„ chlorazosuccique 5, 209.
„ chlorcarbéthamique 4, 919.
„ chlorethasique 4, 887.
„ chlorocyanique 5, 157.
„ chlorodraconésique 6, 499.
„ chloronicéique nitré 5, 672.
„ chlorophénèsique 5, 651.
„ chlorophénisique 5, 654.
„ chlorophénusique 5, 657.
„ chloropyromucique 5, 477.
„ chlorosuccitique 5, 23.
„ chlorosuccique 5, 128.
„ chlorovalerisique 5, 611.
„ chlorovalerosique 5, 611.
„ chloroxalvinique 4, 932.
„ chloroxalvinique anhydre 4, 931.
„ chloroxétique 4, 932.
„ citribique 5, 499.
„ citricique 5, 505.
„ citridique 5, 804.
„ cumino-cyminique 6, 671.
„ cyminique 7, 143.
„ dextroracemique 5, 464.

Acide digitaloleique 7, 1258.
„ dracique 6, 488.
„ draconique 6, 488.
„ esculique 7, 521.
„ fongique 5, 354.
„ formobenzoilique 6, 43.
„ fumique 7, 1869.
„ glycéromargaroléophosphorique 7, 1390.
„ glycéroléophosphorique 7, 1390.
„ isotartridique 5, 437.
„ isotartrique 5, 434.
„ kalisaccharique 6, 594.
„ kinique 7, 1150.
„ lactidique 5, 875.
„ levoracemique 5, 464.
„ lithazofellique 7, 1788.
„ lithique 5, 516.
„ margareux 7, 1267.
„ margarique 7, 1267.
„ meconique anhydre 5, 787.
„ mellamique 5, 194.
„ métacetique bichloré 5, 129.
„ métacetonitrique 5, 130; S., 645.
„ metholique chlorosulphuré 4, 213.
„ metholique sulphuré 4, 249.
„ metholique trichlorosulphuré 4, 279.
„ mucovinique 5, 883.
„ nanceique 5, 852.
„ naphtesique 7, 26.
„ nicéique monochloré 5, 649.
„ nicotique (=Aepfelsäure) 5, 355; S., 884.
„ nitrobromodracónésique 6, 505.
„ nitrobromophénisique 5, 676.
„ nitrochlorodraconésique 6, 505.
„ nitrodraconasique 6, 504.
„ nitrodraconésique 6, 501.
„ nitroleucique 5, 823.
„ nitrophénésique 5, 673.
„ nitrophénisique 5, 679.
„ nitrosaccharique 5, 7.
„ nitrosulfnaphtésique 7, 80.
„ ombellique 6, 488.
„ oxalhydrique 5, 885.
„ paramucique 5, 884.
„ paratartrique 5, 445.
„ „ anhydre 5, 460.
„ paratartrovinique 5, 462.
„ phéneux 5, 625.
„ phénique 5, 625.
„ phénique nitrobichloré 5, 678.
„ picranisique 5, 682.
„ pinique 7, 1738.
„ polychromatique 6, 1.
„ polygalique 7, 1025.
„ polygalique 7, 1030.
„ polygalique modifié 7, 521.
„ prussique 4, 310.
Acide purpurique blanc 5, 304.
„ pyrocitrique 5, 499.
„ „ anhydre 5, 508.
„ pyromucique 5, 473.
„ pyrotartarique 5, 595.
„ pyrovinique 5, 116.
„ pyruvique 5, 118.
„ racemique 5, 445.
„ rubindénique 6, 475.
„ rutique 7, 438.
„ saccharique 5, 885.
„ sacchlactique 5, 876.
„ sinésique 7, 2112.
„ sorbique 5, 336.
„ stearique 7, 1267.
„ stilbeseux 6, 141.
„ stilbeux 6, 138.
„ stilbique 6, 142.
„ sulfacétique 4, 741.
„ sulfacétovinique 4, 743.
„ sulfacétylique 4, 720.
„ sulfamylique 5, 578.
„ sulfaninaphtésique 7, 80.
„ sulfoadipique 5, 180.
„ sulfoamylolique 5, 575.
„ sulfocarbéthénique 4, 747.
„ sulfocarbométhylique 4, 247.
„ sulfocarbovinique 4, 747.
„ sulfodraconique 7, 191.
„ sulfoformique 4, 248; S., 279.
„ sulfonaphtalidamique 7, 105.
„ sulfonaphtalidamique nitré 7, 83.
„ sulfoxyphosphovinique 4, 758.
„ tartarique anhydre insoluble 5, 438; soluble 5, 437.
„ tartarovinique 5, 442.
„ tartralique 5, 434.
„ tartrelique 5, 437.
„ tartrométhylique 5, 440.
„ térebilique 6, 369.
„ thymylsulfureux 7, 180.
„ urique 5, 516.
„ urique suroxigéné 5, 304.
„ xanthamilique 5, 582.
„ zumique 5, 852.
Ackersäure, sibirische 7, 1868.
Acolyctin 7, 2149.
Aconellin 7, 2145.
Aconitin 7, 2145.
Aconitsäure 5, 804; S., 1195.
Aconitvinester 5, 809.
Aconitum napellus, flüchtige Schärfe 7, 425.
Aconsäure S., 1010a.
Acorus Calamus, flüchtiges Oel 7, 339.
Acrène 5, 82.
Acrol (Acroleïn) 5, 84; S., 531.
„ salzsaures s. Hydrochloracrol S., 549.

Acrolammoniak (Acroleïnammoniak) 5, 538.
Acroleïnchlorid S., 548.
Acroleïnoxäthylchlorid S., 548.
Acropinakon S., 535.
Acryl 5, 85.
Acrylalkohol s. Allylalkohol S., 530.
Acrylharze 5, 87; S., 532.
Acrylige Säure 5, 86.
Acryloxyd 5, 85.
„ pyroricinsaures 7, 1562.
Acryloxydhydrat s. Acrol 5, 84; S., 531.
Acrylsäure 5, 88; S., 536.
Acrylvinester 5, 90.
Adansonia digitata, Farbstoff 7, 2170.
Adansonin 7, 2169.
Adipinsäure 5, 816; S., 1232.
Adipinvinester (Adipins. Aethyl) 5, 818; S., 1234.
Adipocire 7, 1307.
Aepfelformester S., 891.
Aepfelöl (Fermentöl) 7, 366.
Aepfelsäure 5, 336; S., 884.
„ brenzliche 4, 510.
„ inactive S., 888.
„ künstliche 5, 885.
Aepfelsaures Ammoniak mit tarters. Ammoniak S., 954.
Aepfelvinester S., 892.
Aequivalente, Gerhardt's 4, 24.
Aeschenfett 7, 1243.
Aescigenin 7, 2022.
Aescigenitan 7, 2024.
Aescinsäure 7, 2026.
Aesculetin 7, 970.
Aesculetinsäure 7, 968; 7, 971.
Aesculin 7, 965. (7, 772.)
Aesculinsäure 7, 1028.
Aesculus Hippocastanum, fettes Oel (Rosskastanienöl) 7, 1519.
„ „ gelber Farbstoff 7, 1894.
„ „ Uebersicht über Stoffe aus dem Samen 7, 2023.
Aethacetonkohlenformester S., 520.
Aethacetonkohlenvinester S., 525.
Aethal 7, 1260.
Aethalen 7, 1297.
Aethalium flavum, gelber Farbstoff 7, 1416.
Aethalsäure s. Palmitinsäure 7, 1267.
Aethaminschwefelsäure S., 209.
Aethen 4, 520.
Aethéniaque s. Biäthylenbiamin S., 447.
Aethenylbiamin s. Acediamin S., 445.
Aether (Aethyläther) 4, 527; S., 153.
Aether anaestheticus S., 351.
Aetherarsensäure s. Weinarsensäure 4, 770; S., 251.
Aetherarten 4, 160; 4, 527.
Aetherbernsteinsäure S., 828.
Aetherbildung 4, 572.
Aetherbildungstheorie 4, 576; S., 158.
Aethercamphersäure s. Weincamphersäure 7, 419.
Aethercarbohydrochinonsäure s. Weincarbohydrochinons. 7, 1166.
Aetherdoppelschwefelsäure s. Aethionsäure 4, 738.
Aetherglyoxylsäure s. Biäthylglyoxylsäure S., 302.
Aetherhemipinsäure s. Weinhemipinsäure 7, 390.
Aetherin = Vine 4, 520.
„ = Weinölcampher 6, 537.
„ schwefelsaures 6, 538.
Aetherisches Salpetergas 4, 564.
Aetherkali s. Weingeistiges Kali 4, 602.
Aetherkleesäure 4, 878.
Aetherkohlensäure 4, 706; S., 200.
Aetherkomensäure 5, 793; S., 1188.
Aether lignosus 4, 772.
Aethermellithsäure s. Weinmellithsäure 5, 191.
Aetherol 6, 536.
„ ätherschwefels. 6, 538.
„ vierfach-schwefels. s. Carbylsulfat 4, 719.
Aetheroxalsäure s. Weinoxalsäure 4, 878; S., 325.
Aetheroxamid s. Oxamäthan 5, 28.
Aetherphloretinsäure (Phloretinvinester) 6, 667.
Aetherphosphorige Säure 4, 709.
Aetherphosphorsäure 4, 710; S., 201.
Aethersäure 4, 533.
Aetherschleimsäure s. Weinschleimsäure 5, 883.
Aetherschwefelsäure, $H.O^2.S^2O^4.O^2.C^2H^5$, 4, 721; S., 209.
Aetherschwefelsäure = Aethionsäure 4, 738.
Aetherschwefels. Aetherol 6, 538.
Aetherselensäure s. Weinselensäure S., 241.
Aethersulfessigsäure s. Acide sulfacetovinique 4, 743.
Aethersulfokohlensäure s. Xanthonsäure 4, 746; S., 221.
Aether sulphuricus 4, 527.
Aethertraubensäure s. Weintraubensäure 5, 462.
Aetherweinsäure s. Weintartersäure 5, 442.
Aethionsäure 4, 738.
Aethoxacetsäure S., 922.
Aethoxacets. Aethyl s. Aethyloglycolvinester S., 923.
„ Amyl s. Aethyloglycolmylester S.,
Aethstannäthyl S., 507.

Aethyl S., 151; s. auch S., 776.
Aethylacetamid S., 358.
Aethylaceton = Propion S., 598.
„ = Methylpropylaceton S., 601.
Aethylacetonkohlensaures Aethyl s. Aethacetonkohlenvinester S., 525.
Aethyläpfelsäure S., 891.
Aethyläther s. Vinäther 4, 527; S., 153.
Aethylätherverbind. s. Vinester, z. B. Essigsäureäthyläther s. Essigvinester . . .
Aethylalkohol s. Weingeist 4, 546; S., 156.
Aethylallyl s. Amylen S., 1035.
Aethylallyläther S., 553.
Aethylallylharnstoff S., 564.
Aethylallylsulfocarbamid S., 772.
Aethylamidoessigsäure s. Aethylglycin S., 360; S., 925.
Aethylamin (Aethylamid) S., 426.
Aethylamyl S., 1156.
Aethylamyläther S., 1090.
Aethylamylamin S., 1129.
Aethylamylanilin s. Vinemylanilin 5, 753.
Aethylamylcitronsäure S., 1259.
Aethylamylglycerin S., 1103.
Aethylamylharnstoff s. Weinamylharnstoff S., 620.
Aethylamylhydroxalsäure S., 1230.
Aethylamylhydroxalvinester S., 1231.
Aethylamylschwefeloxyd S., 1093.
Aethylamylsolanin 7, 2076.
Aethylamylsulfid s. Schwefeläthylamyl S., 1093.
Aethylamylvaleral S., 1098.
Aethylanilin s. Vinanilin 5, 744.
Aethylanilinharnstoff s. Vinanilinharnstoff 5, 754.
Aethylbiacetamid S., 359.
Aethylbiacetamid (Amid der Aethylbiacetsäure) S., 523.
Aethylbiacetformester S., 523.
Aethylbiacetsäure S., 521.
Aethylbiacetvinester S., 525.
Aethylbibromallylamin S., 721.
Aethylbibromsalicylsäure 6, 223.
Aethylbichlorsalicylsäure 6, 232.
Aethylbicinnamylamin s. Vinebicinnamylamin 6,660.
Aethylbiglycolamidsäure S., 921.
Aethylbilactyläther s. Lactylomilchvinester S., 617.
Aethylbimethylcarbinol S., 1046.
Aethylbimonochlorallylamin S., 723.
Aethylbinitrosalicylsäure 6, 250.
Aethylbioxysulfocarbonat S., 220.
Aethylbisulfid S., 326.
Aethylbisulfocarbonsäure (Xanthonsäure) 4, 746; S., 221.
Aethylbisulfocarbonsulfid s. Aethylbioxysulfocarbonat S., 220.
Aethylbivaleriansäure S., 1162.
Aethylbromanilin s. Vinebromanilin 5, 747.
Aethylbromid, Chlorid s. Chlorvinafer, Bromvinafer u. s. f.
Aethylbromsalicylsäure 6, 220.
Aethylbrucin s. Vinebrucin 7, 1975.
Aethylbutyl S., 804.
Aethylbutyläther S., 805.
Aethylbutyryl S., 813.
Aethylcamphersäure s. Weincamphersäure 7, 419.
Aethylcapryläther 6, 558.
Aethylcetyläther 7, 1290.
Aethylchinidin s. Vinechinidin 7, 1731.
Aethylchinin s. Vinechinin 7, 1731.
Aethylchinolin 6, 610.
Aethylchloranilin s. Vinechloranilin 5, 747.
Aethylchlorhydrin S., 728.
Aethylcodein 7, 1467.
Aethylcollidin 6, 512.
Aethylconiin 6, 532.
Aethylcrotonsäure S., 1192.
Aethylcrotonvinester S., 1194.
Aethylen 4, 520; S., 149.
Aethylen-Aethylidenoxyd S., 277.
„ Dreifach-gebromtes s. Tribromvine S., 340.
„ Einfach-gebromtes s. Bromvine 4, 882; S., 335.
Aethylenäther s. Aethylenoxyd S., 170.
Aethylenalkohol S., 171.
Aethylenbernsteinsäure S., 831.
„ = Bernsteinsäure 5, 252; S., 822.
Aethylenbiäthylaceton S., 831.
Aethylenbiäthylbiamin S., 446.
Aethylenbiäthylenglycolvinest. S., 924.
Aethylenbiäthylharnstoff S., 364.
Aethylenbiamin S., 445.
Aethylenbichlorosulfid S., 249.
Aethylenbimethylencarbonsäure s. Aethylbiacetsäure S., 521.
Aethylenbipyridylverbindungen S., 998.
Aethylenbisulfhydrat S., 206.
Aethylenbisulfochlorid S., 248.
Aethylenbisulfoxydhydrat S., 214.
Aethylenbrucin 7, 1976.
Aethylenchlorhydrat 7, 245.
Aethylenglycol s. Aethylenalkohol S., 171.
Aethylenharnstoff S., 363.
Aethylenhexäthylbiarsoniumverbind. S., 467.
Aethylenhexäthylbiphosphoniumverbind. S., 467.

Aethylenhexäthylphosphoniumverbindung. S., 421.
Aethylenhexamethylbiphosphoniumverbind. S., 425.
Aethylenmercaptan S., 206.
Aethylenmethyltriäthylphosphoniumverbind. S., 454.
Aethylenmilchsäure (=Fleischmilchsäure) 5, 873; S., 610.
Aethylenmonhydratcyanür S., 610.
Aethylenmonosulfhydrat s. Hydrothion - Aethylenoxyd S., 205.
Aethylenoxybisulfocarbonat S., 223.
Aethylenoxychlorid s. Hydrochlor-Aethylenoxyd S., 245.
Aethylenoxyd S., 169.
„ Hydrobrom- S., 244.
„ Hydrochlor- S., 245.
„ Hydrothion- S., 205.
Aethylenpentäthylphosphammoniumverbind. S., 454.
Aethylenquadriäthylbiamin S., 447.
Aethylenquadriäthylphosphammoniumverbind. S., 453.
Aethylenschweflige Säure S., 211.
Aethylensextiäthylbiamoniumverb. S., 447.
Aethylensextimethylbiphosphoniumverbind. S., 425.
Aethylenstrychnin, Zweifach-Hydrobrom 7, 1904.
Aethylenstrychninhydrat 7, 1906.
Aethylensulfhydrat s. Hydrothion-Schwefelvine S., 206.
Aethylensulfocarbonat s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelvine S., 225.
Aethylentriäthylarsammoniumverbind. s. Vinetriäthylarsammoniumverbind. S., 468.
Aethyltriäthylphosphammoniumverbind. S., 452.
Aethytrimethyltriäthylbiphosphoniumverbind. S., 425.
Aethyltrimethyltriäthylphosphammoniumverbind. S., 454.
Aethylessigsäure (= Buttersäure) 5, 234; S., 784.
Aethylessigvinester (= Buttervinester) 5, 247; S., 806.
Aethylformanid S., 41.
Aethylfurfurin S., 976.
Aethylglucose s. Glucovinester 7, 763.
Aethylglycerinäther S., 725.
Aethylglycidäther S., 725.
„ Hydrochlor- S., 727.
Aethylglycin (Aethylglycocoll) S., 360 (s. auch S., 925).
Aethylglycol S., 279.
Aethylglycolamid S., 363.
Aethylglycolamidsäure s. Aethylglycin S., 360; S., 925.
Aethylglycolylharnstoff S., 661.
Aethylharnstoff S., 379.
Aethylhexyläther S., 1223.
Aethylhydantoïn S., 661.
Aethylhydroberberin s. Vinehydroberberin 7, 1680.
Aethylhydrothiocarbonsäure S., 225.
Aethyliaque S., 427.
Aethylidenbromür s. Bromäthyliden S., 193.
Aethylidenmilchsäure 5, 851; S., 603.
Aethylidenmonäthyloxychlorür s. Verbindung $C^6H^9ClO^2$ 4, 805; S., 284 auch S., 604.
Aethylidenoxychlorür S., 284.
Aethylirisin 6, 611.
Aethylisopropyläther S., 596.
Aethylkakodyl s. Biäthylarsid S., 456.
Aethylkreatininverbindungen S., 931.
Aethyllepidin 7, 116.
Aethylmannit 7, 802.
Aethylmekonsäure 6, 341.
Aethylmercaptan s. Mercaptan 4, 665. S., 184.
Aethylmethylverbind. s. auch Methyläthylverbind.
Aethylmethylbiacetamid S., 520.
Aethylmethylconiin 6, 534.
Aethylmethylsulfid s. Schwefelformevinafer S., 214.
Aethylmonosulfocarbonsulfid S., 219.
Aethylmorphin s. Vinemorphin 7, 1350.
Aethylnaphtylamin 7, 116.
Aethylnarcotin 7, 1072.
Aethylnicotin s. Vinenicotin 7, 223.
Aethylnitranilin s. Vinenitranilin 5, 748.
Aethylnitrosalicylsäure 6, 243.
Aethylochlorvinäther S., 777.
Aethyloglycolamid S., 925.
Aethyloglycolmylester S., 1108.
Aethyloglycolsäure S., 922.
Aethyloglycolvinester S., 923.
Aethylolactamid S., 621.
Aethylolactylomilchvinester S., 617.
Aethylomilchsäure S., 613.
Aethylomilchsäureamid s. Aethylolactamid S., 621.
Aethylomilchvinester S., 615.
Aethylosalicylformester 6, 202.
Aethylotrithionsäure S., 395.
Aethylotrithionvinester S., 397.
Aethyloxäthylenharnstoff s. Aethylhydantoin S., 661.
Aethyloxaminsäure S., 367.
Aethyloxyd s. Vinäther 4, 527; S., 153.
Aethyloxyd-Verbind. s. Vinester, z. B. essigs. Aethyloxyd s. Essigvinester; kohlensaures Aethyloxyd s.

Kohlenvinester. S. ferner Wein-Verbindungen, z. B. Aethyloxydkohlensäure s. Weinkohlensäure (Aetherkohlensäure).
Aethyloxyd-Aetherol, schwefelsaures 6, 538.
Aethyloxydhydrat s. Weingeist 4, 545; S., 156.
Aethyloxysulfcarbonat s. Schwefelkohlenstoffvinester 4, 744; S., 215.
Aethylphenyläther s. Phenethol 6, 212.
Aethylphosgenäther s. Chlorameisenvinester 4, 919; S., 355.
Aethylphosphorsäure 4, 710; S. 201.
Aethylphtalidin 6, 406.
Aethylpikolin S., 1183.
Aethylpiperidin s. Vinepiperidin 7, 487.
Aethylpiperidinharnstoff s. Vinepiperidinharnstoff 7, 488.
Aethylpropylcarbinol s. Hexylalkohol S., 1204.
Aethylpropionyl (=Biäthylaceton) S., 600.
Aethylpropylaceton S., 603. s. auch S., 1208.
Aethylpropylphycitäther S., 739.
Aethylpseudoamyläther S., 1091.
Aethylpteritannsäure, sogen. 7, 922.
Aethylpyridin S., 997.
Aethylsalicylsäure (=Salicylvinest[illegible] 6, 203.
Aethylsalicylsäure, benzoesaure[illegible]04.
Aethylschwefelsäure, $H.O^2.S^2O[illegible]^4H^5$, s. Weinschweflige Säure[illegible], 715; S., 207.
Aethylschwefligsäurechlorür (Weinschwefligsäurechlorür) S., 246.
Aethylsinnanin S., 773.
Aethylsolanin 7, 2076.
Aethylsparteïn s. Vinesparteïn 7, 1205.
Aethylstrychnin s. Vinestrychnin 7, 1902.
Aethylsuccinylomilchvinester S., 883.
Aethylsulfhydrat s. Mercaptan 4, 665; S., 184.
Aethylsulfocarbonat s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelvinafer 4, 758; S., 224.
Aethylsulfocarbonsäure s. Weinschwefelkohlens. S., 217.
Aethylsulfocarbonsäureäthyläther S., 216.
Aethylsulfocyan 5, 212.
Aethylsulfonchlorid S., 246.
Aethylsulfophosphorsäure (= Weinschwefelphosphorsäure) 4, 758; S., 226.
Aethylsulfür s. Schwefelvinafer 4, 664; S., 183.
Aethyltannaspidsäure, sogen. 7, 919.
Aethyltheorie 4, 531; 4, 550; S., 158.
Aethylthiacetal s. Thiacetsäureanhydrid S., 296.
Aethylthionchlorür s. schwefligsaurer Chlorvinafer S., 246.
Aethylthiosinnamin S., 772.
Aethyltoluidin 4, 263.
Aethyltricapronylammoniumverbind. S., 1242.
Aethyltrilactyläther s. Trilactylvinester S., 617.
Aethyltrimethylammoniumverbind. S., 442.
Aethyltrimethylphosphoniumverbind. S., 419.
Aethyltriphenylammonoxydhydrat 6, 660.
Aethyltrisulfocarbonsäure S., 225.
Aethylunterschwefelsäure s. Weinschweflige Säure 4, 715; S., 207.
Aethyluräthan (Aethylurethan) S., 374.
Aethylverbindungen s. auch Bi-, Tri-, Quadriäthylverbind.
„ s. Vinafer, z. B. Aethylchlorür s. Chlorvinafer . . .
Aethylwasserstoff S., 152.
Aethylwasserstoffsulfuret, kohlensaures S., 216.
Aethylxanthonsäure s. Xanthonsäure 4, 746; S., 221.
Aethylzinn, Zweifach- s. Stannbiäthyl S., 493.
Afer 4, 161.
Agaricin v. Gobley 7, 2101.
Agaricin (Bitterstoff) 7, 2170.
Age 7, 1472.
Agédoïle 5, 360.
Aginin 7, 1472.
Agrostemmin 7, 1025.
Akcethin 4, 790; auch S., 264.
Akonit- s. Aconit-
Akonsäure S., 1010a.
Alanin 5, 852; S., 648.
Alantcampher 7, 1914.
Alantin 7, 562.
Alantwurzel s. Inula Helenium.
Alban 7, 1759.
Albumin (Eieralbumin) 7, 2226.
„ in der Milch 7, 2219.
„ s. auch Serumalbumin und Pflanzeneiweiss.
Albuminartige Stoffe 7, 2198.
Albuminate 7, 2246.
Albuminose 7, 2213.
Albuminsäure 7, 2246.
Albuminsalzlösung 7, 2206.
Albuminstoffe 7, 2198.
„ coagulirte 7, 2201.
Alcool diglycerique S., 733.

Aldehyd 4, 611; S., 164.
„ der Propions. s. Propylal, der Butters. s. Butyral u. s. f.
„ -Ammoniak 4, 615; S. 168.
„ -Ammoniak, schwefligsaures 5, 27; S., 168.
Aldehydchlorid s. Bichlorvinafer 4, 693; S., 194.
Aldehyde 4, 23; S. 162.
Aldehyde perchloré 4, 909; 6, 77.
Aldehydharz 4, 615; 7, 1853.
Aldehydsäure 4, 535; 4, 614; S., 166.
Aldide 4, 162.
Aleuron 7, 2320.
Algen, grüner Farbstoff 7, 1434.
Alizarin 7, 124.
Alizarinsäure 6, 385.
Alkali, phlogisticirtes 4, 364.
Alkaloïd, $C^{10}NH^7$, v. Stenhouse 5, 493.
Alkaloïde 4, 150; flüchtige 4, 71.
Alkannagrün 7, 1444.
Alkannaroth 7, 1443.
Alkapton 7, 2342.
Alkargen 5, 60.
Alkarsin 5, 53; S., 127.
„ -Bromkakodyl 5, 73.
„ -Chlorkakodyl 5, 76.
„ -Jodkakodyl 5, 72.
Alkohol s. Weingeist 4, 546; S., 156.
Alkohol aceti 4, 618.
Alkoholate 4, 495; 4, 602.
Alkohole 4, 20; 4, 161.
„ secundäre S., 576.
„ tertiäre S., 576.
Alkornin 7, 2170.
Allantoïn 5, 375; S., 936.
Allantoïssäure 5, 537.
Allantursäure 5, 141; S., 656.
Allitursäure 5, 138; S., 656.
Allophanformester 4, 300; vgl. 5, 17.
Allophanglycerinester S., 732.
Allophanglycolester S., 371.
Allophanmylester 5, 592; S., 1101.
Allophansäure 4, 300; 5, 17.
Allophanvinester 5, 18.
Alloxan 5, 305; S., 864.
„ zweifach-gewässertes 5, 310; S., 864.
Alloxanbromid S., 876.
Alloxansäure 5, 295; S., 863.
Alloxantin 5, 317; S., 872.
Allyl S., 555.
Allyläther S., 554.
Allylätherschwefelsäure s. Allylschwefelsäure S., 551.
Allyläthyl s. Amylen S. 1035.
Allylalkohol S., 530.
Allylamin S., 562.
Allylamyläther S., 1101.
Allylchlorür s. Chlorallylafer S., 548.
Allylen (Kryle) S., 528.
Allylenbibromid, gebromtes S., 561.
Allylenjodid s. zweifach-Jodallylen S., 545.
Allylharnstoff S., 564.
Allyljodür s. Jodallylafer S., 541.
Allylkakodyl S., 563.
Allylmercaptan S., 540.
Allylnaphtylsulfocarbamid 7, 117.
Allyloxamäthan S., 564.
Allyloxyd 5, 82; S., 530. = Allyläther S., 554.
Allylsäure s. Acrylsäure 5, 88; S., 536.
Allylschwefelsäure S., 551.
Allylsulfocyan s. Senföl 5, 212; S., 767.
Allylsulfocarbamid s. Thiosinnamin 5, 224; S., 770.
Allyltrichlorür s. Dreifach-Chlorallyl S., 714.
Aloe, Farbstoff der Blätter 7, 1430.
„ Farbstoff der Blüthen 7, 1424.
„ Krystalle aus Succotrin- 7, 1368.
Aloebitter 7, 1368.
„ künstliches 6, 1.
Aloeharz 7, 1368.
Aloeresinsäure 6, 8.
Aloeressäure 7, 1368.
Aloeretsäure 7, 1368.
Aloesäure (Chrysamminsäure) 6, 1.
Aloetin 7, 1368.
Aloetinamid 6, 111.
Aloetinsäure 6, 110. = Chrysamminsäure 6, 1.
Aloin 7, 1368.
Aloisinsäure 6, 574.
Aloisol 6, 572.
Alouchiharz 7, 1804.
Alphachinidin 7, 1717.
Alphachlorhelicin s. Chlorhelicin 7, 873.
Alphacyme 7, 178.
Alphajalappinsäure 7, 1322.
Alphamonochlorpropionsäure S., 639.
Alphaorceïn 6, 286.
Alphaorcin s. Orcin 6, 273.
Alphaorsellinsäure s. Orsellinsäure 6, 288.
Alphaorsellsäure (= Lecanorsäure 6, 293.
Alphaphloretin 7, 957.
Alphaquercetin 7, 1397.
Alphatoluylamid 7, 1572.
Alphatoluylchlorid 7, 1572.
Alphatoluylsäure 7, 1571.
Alphausninsäure s. Usninsäure 7, 1472.
Alphensulfid 5, 108.
Alpinia Galanga, flücht. Oel s. Galgantöl 7, 335.
Alstonia constricta, Bitter der Rinde 7, 2171.

Althaeaharz 7, 1845.
Althaein 5, 360.
Althionsäure 4, 737; S., 210.
„ von Magnus = Weinschwefelsäure 4, 721.
Alumiumäthyl S., 456.
Alyxiencampher 7, 329.
Amäthane 4, 187.
Amalinsäure 5, 824; S., 1248.
„ Zersetzungspr. 7, 456.
Amandin 7, 2369.
Amanitin 7, 2170.
Amarin 6, 152.
Amaron 6, 162.
Amarythrin 6, 292.
Amasatin 6, 476.
Amberfett, Amberharz 7, 2099.
Amberkrautcampher 7, 330.
Amberstoff 7, 2099.
Ambrein 7, 2099.
Ambrit 7, 1833.
Ameisenallylester S., 692.
Ameisenäther (Ameisenvinester) 4, 771; S., 252.
Ameisenbutylester S., 804.
Ameisenchlorformester 4, 261.
Ameisenformester 4, 261; S., 31.
Ameisenmylester 5, 586; S., 1087.
Ameisennaphta 4, 771.
Ameisenöl, fettes 7, 1515.
„ flüchtiges 7, 330.
„ künstliches 5, 467.
Ameisensäure 4, 226; S., 6.
Ameisensaures Aethyl s. Ameisenvinester 4, 771; S., 252.
„ Allyl s. Ameisenallylester S., 692.
„ Ammoniak-Cyanquecksilber 4, 422.
„ Amyl s. Ameisenmylester 5, 586; S., 1087.
„ Bleisesquiäthyloxyd S., 510.
„ Butyl s. Ameisenbutylester S., 804.
„ Chinin 7, 1711.
„ Cinchonidin 7, 1653.
„ Cinchonin 7, 1642.
„ Kali-Cyanquecksilber 4, 422.
„ Mannit 7, 801.
„ Melamin 5, 171.
„ Methyl s. Ameisenformester 4, 261; S., 31.
„ Morphin 7, 1344.
„ Quadriäthylstiboniumoxyd S., 479.
„ Stannäthyloxyd S., 489.
„ Stannmethyloxyd S., 137.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 498.
„ Telluräthyloxyd S., 198.
„ Tellurmethyloxyd S., 16.
Ameisenvinester 4, 771; S., 252.
„ Chlorcyan- 4, 776.
„ Drittel- S., 251.
Amester 4, 187.
Amides 4, 22.
Amidine 7, 541; 7, 550.
„ v. Chevreul s. Dextrin 7, 630.
„ tégumentaire 7, 541.
Amidkerne 4, 149.
Amidobaldriansäure S., 1133.
Amidobarbitursäure s. Uramil 5, 311; S., 867.
Amidobenzoesäure s. Benzaminsäure 6, 116.
Amidobuttersäure S., 849.
Amidochrysaminsäure s. Chrysaminamid 6, 6.
Amidocuminsäure 7, 167.
Amidocuminvinester 7, 169.
Amidoessigsäure s. Leimsüss 5, 1; S., 359.
Amidomalonsäure S., 651.
Amidooxypropionsäure s. Serin S., 685.
Amidophénase 5, 703.
Amidopropionsäure s. Alanin 5, 852; S., 648.
Amidosuccinaminsäure s. Asparagin 5, 359; S., 898.
Amidosuccinsäure s. Asparagsäure 5, 356; S., 894.
Amidotriglycoltriamid S., 919.
Amidsäuren 4, 167.
Amidulin 7, 557.
Amisatin 6, 480.
Ammelid 5, 166; S., 674.
Ammelin 5, 164.
Ammellide sulphuré 5, 162.
Ammolin 5, 719; 5, 726; 5, 2202.
Ammoniakbrechweinstein 5, 406.
Ammoniakharz 7, 1804.
Ammoniaque valerique 5, 613.
Ammonides 4, 21.
Ammoniumeisencyanür s. (Einfach-) Cyaneisenammonium 4, 361.
Amniossäure 5, 375.
Amoxacetsäure s. Amyloglycolsäure S., 1153.
Ampelinsäure 6, 215.
Amydulin 7, 740.
Amygdalin 7, 851; s. auch 7, 772.
„ = Mandellegumin 7, 2368.
„ amorphes 7, 852.
Amygdalinsäure 7, 856.
Amygdalinsäurevinester 7, 858.
Amygdalinzucker 7, 772.
Amygdalus communis, fettes Oel 7, 1514.
Amyl S., 1157.
Amyl-Verbindungen, z. B. Amylchlorür, -jodür s. Chlor-, Jodmylafer . . . s. ferner Iso- und Pseudoamyl-Verbind.
Amyläpfelsäure S., 1108.
Amyläther s. Myläther 5, 543; S., 1039.

Amyläther-Säuren s. Amyl-Säuren.
Amylätherschwefelsäure, $H.O^2.S^2O^4.O^2.C^{10}H^{11}$, s. Amylschwefelsäure 5, 578; S., 1075.
Amyläthyl- s. Aethylamyl-
Amylal 5, 544.
Amylaldehyd (Amylaldid) 5, 550; S., 1047
Amylaldehydammoniak s. Mylaldidammoniak 5, 551; S., 1051.
„ Base aus Blausäure u. Am. S., 1139.
Amylalkohol s. Mylalkohol 5, 543; S., 1040.
Amylallyläther s. Allylamyläther S., 1101.
Amylamin (Amylamid) 5, 613; S., 1126.
„ amylsulfocarbaminsaures S., 1141.
Amylanilin 5, 752.
Amylbioxysulfocarbonat S., 1076.
Amylborat s. Mono- und Triamylborat S., 1068.
Amylbutyl s. Butylamyl S., 1157.
Amylcapryläther 6, 560.
Amylcetyläther 7, 1295.
Amylchinolin 6, 612.
Amylchlorhydrin (Amylchlorhydrat, amylchlorwasserstoffs. Glycerinäther) S., 1104.
Amylcitronsäure S., 1258.
Amylcyanür s. Cyanamyl S., 1088.
Amylen = Myle 5, 541; S., 1034.
„ = Biamylen S., 1160.
Amylen-Verbind. s. auch Bi-, Triamylen-Verbind.
Amylen, bromwasserstoffs. s. Brommylafer 5, 570.
„ essigsaures S., 1096.
„ jodwasserstoffs. s. Jodmylafer S., 569.
Amylenäther S., 1040.
Amylenäthylat s. Aethylpseudoamyläther S., 1091.
Amylenalkohol s. Amylglycol S., 1052.
Amylenbichlorid s. Zweifach-Chloramylen S., 1066.
Amylenbichlorsulfid (Amylenbichlorosulfid) S., 1078.
Amylenbicyanid s. Zweifach-Cyanamylen S., 1089.
Amylenbinitroxyd S., 1085.
Amylenbisulfäthid S., 1079.
Amylenbisulfid S., 1080.
Amylenbisulfochlorid S., 1078.
Amylenbisulfooxydhydrat s. Bisulfamylenoxyd S., 1081.
Amylenbithiocyanid S., 1081.
Amylenbithiobithiocyanid S., 1082.
Amylenchlorhydrat (Amylenchlorhydrin) S., 1067.
Amylenglycol s. Amylglycol S., 1052.
Amylenharnstoff s. Pseudoamylenharnstoff S., 1137.
Amylenhydrat S., 1045.
Amylennitrophosphorige Säure S., 1086.
Amylenoxychlorid s. Amylenchlorhydrin S., 1067.
Amylenoxyd S, 1052.
Amylenoxydhydrat s. Amylglycol S., 1052.
Amylensäure 4, 228.
Amylfurfurin S., 1133.
Amylglycerin, $C^{10}H^9.H^3O^6$, S., 1117.
„ = Amylglycerinäther S., 1102.
Amylglycidäther S., 1102.
Amylglycol S., 1052.
„ -Chlorwasserstoffäther S., 1067.
Amylharnstoff 5, 620; S., 1137.
Amylhydroxalsäure S., 1229.
Amylhydroxalvinester S., 1230.
Amyliaque 5, 613.
Amyline 7, 740.
Amyljodhydrin S., 1103.
Amyllepidin s. Mylelepidin 7, 118.
Amylmercaptan s. Mylemercaptan 5, 567; S., 1060.
Amylmethylaceton s. Methylamylaceton S., 1106.
Amylmethyläther s. Methylamyläther S., 1086.
Amylmethylphenylamin s. Formemylanilin 5, 753.
Amylnicotin 7, 226.
Amyloglycolsäure S., 1153.
Amyloglycolvinester S., 1155.
Amyloïd (Amyloïde Substanz) 7, 2277.
Amylonitrophosphorige Säure S., 1086.
Amylosalicylformester 6, 202.
Amyloxalsäure 5, 591.
Amyloxyd s. Myläther 5, 543; S., 1039.
Amyloxyd-Verbindungen s. Mylester z. B. essigs. Amyloxyd s. Essigmylester.
Amyloxyd, amylphosphorigs. s. Phosphorigmylester 5, 573; S., 1069.
„ chlorhaltiges essigs. 5, 589.
„ chlorkohlensaures 5, 586.
„ cyanursaures 5, 592.
Amyloxydhydrat s. Mylalkohol 5, 544; S., 1040.
Amyloxysulfocarbonat (Amyloxyd-Schwefelkohlenstoff) s. Amylxanthonsäure 5, 582; S., 1076.
Amylphenyläther s. Phenamylol 6, 214.
Amylphloretinsäure 6, 668.
Amylphosphorigchlorür S., 1069.
Amylphosphorige Säure 5, 574.
Amylphosphorigs. Amyloxyd 5, 573.
Amylphosphorsäure S., 1070.
Amylpiperidin 7, 489.
Amylsalicylsäure 6, 204.
Amylschwefelsäure der Handbuchs

(= Amylätherschwefels., $H.O^2.S^2O^4.O^2.C^{10}H^{11}$) 5, 578; S., 1075.
Amylschwefelsäure, $H.O^2.S^2O^4.C^{10}H^{11}$, s. Amylschweflige Säure 5, 575; S., 1074.
Amylschweflige Säure des Handbuchs (= Amylschwefelsäure, $H.O^2.S^2O^4.C^{10}H^{11}$) 5, 575; S., 1074.
Amylsolanin 7, 2076.
Amylstrychnin 7, 1906.
Amylsulfhydrat s. Mercaptan 5, 567.
Amylsulfocarbaminsäure S., 1141.
Amylsulfür-Schwefelwasserstoff 5, 567.
Amyltartersäure 5, 594; S., 1109.
Amylum s. Stärkmehl.
„ thierisches s. Glykogen 7, 628.
Amylunterschwefelsäure (= Amylschwefels. $H.O^2.S^2O^4.C^{10}H^{11}$) s. amylschweflige Säure 5, 575; S., 1074.
Amyluräthan 5, 615.
Amylurée 5, 620.
Amylwasserstoff 5, 542; S., 1038.
Amylweinsäure s. Amyltartersäure 5, 594; S., 1109.
Amylxanthamid, Amylxanthonamid S., 1140.
Amylxanthonformester S., 1076.
Amylxanthonsäure 5, 582; S., 1076.
Amylxanthonvinester S., 1076.
Amyrin 7, 1806.
Anacahuitagerbsäure 7, 929.
Anacahuiteholz, Harz 7, 1845.
Anacardium officinale, Harz 7, 1845.
Anacardium orientale, Oel aus den Mandeln 7, 1515.
Anacardsäure 7, 1911.
Analcides 4, 21.
Anchietin 7, 2158.
Anchoïnsäure 6, 727.
Anchusin 7, 1443.
Andirin 7, 1418.
Andropogon Jvarancusa, flücht. Oel s. Ostindisches Grasöl 7, 351.
Anemone hortensis, Farbstoff 7, 1424.
Anemonin 7, 1190.
Anemonincampher 7, 1190.
Anemoninsäure 7, 1192.
Anemonsäure 7, 1193.
Anethol 7, 183.
„ flüssige Varietät 7, 191.
„ harzige Varietät 7, 189.
„ krystallisirte Varietät 7, 190.
„ viereinhalbfach-gechlortes 7, 205.
Anethol-Chinin 7, 1715.
Angelica Archangelica, Harz 7, 1845. Wachs der Wurzeln 7, 2132.
Angelica sativa, flücht. Oel s. Angelikaöl 7, 330.
Angelicin 7, 1846.
Angelikbalsam 7, 1845.
Angelikaöl 7, 330.
Angelikbibrombaldriansäure S., 1117.
Angelikbibrombaldrianvinester S., 1119
Angelikbitter 7, 2171.
Angeliksäure 5, 496; S., 1001.
„ wasserfreie 6, 80; S., 1002.
Angeliksaures Oreoselon 6, 83.
Angelikvinester 5, 499.
Angelikwurzel, Harz 7, 1845.
„ Wachs 7, 2132.
Angusturabitter 7, 2171, = Cusparin 7, 2177.
Angusturaöl 7, 330.
Angusturarinde, Harz 7, 1846.
Anhydracides 4, 22.
Anhydrhalydes 4, 22.
Anhydrides 4, 22; 4, 163.
Anilamid (Nitrosalicylamid) 6, 258.
Anilin 5, 703.
„ anilinschwefels. 5, 740.
„ anormales cyans. 5, 742.
„ oxanilins. 5, 749.
Anilinammelin 5, 775.
Anilinharnstoff 5, 742; frühere Bezeichn. für Flavin 6, 129.
Anilinschwefelsäure 5, 738.
Anilocyansäure 5, 741.
Anilotinsäure (Nitrosalicyls.) 6, 237.
Anilsäuren 5, 711.
Anilsalpetersäure (Nitrosalicyls.) 6, 237.
Anilschwefelsäure s. Anilinschwefels. 5, 738.
Animeharz 7, 1805.
Animeöl 7, 330.
Animin 5, 719; 5, 724; 7, 2202.
Anisaldehyd 6, 485.
Anisalkohol 6, 484.
Anisamid 6, 506.
Anisaminsäure 6, 507.
Anisanilid 6, 508.
Aniscampher 7, 183.
Aniseugenyl 7, 202.
Anisformester 6, 494.
Anishydramid 6, 508.
Anisidin 6, 209.
Anisin 6, 509.
Anisinsäure 6, 488.
Anisöl 7, 187.
Anisoïn 7, 188.
Anisoïnsäure 7, 455 (vergl. 7, XIV.)
Anisol 6, 204.
Anisolschwefelsäure 6, 205.
Anisosalicyl 6, 599.
Anissäure 6, 487.
„ wasserfreie 6, 598.
Anis-Nelkensäureanhydrid 7, 202.
Anis-Nitranissäure 6, 504.
Anissäureanhydrid 6, 598.

Anissalpetersäure s. Nitranissäure 6, 501.
Anisschwefelsäure 6, 492.
Anisstearopten s. Anisöl 7, 187.
Anisursäure 6, 598.
Anisvinester 6, 494.
Anisylige Säure 6, 485.
Anisylsäure 6, 488.
Anisylwasserstoff 6, 485.
Anitrohumussäure 7, 1867.
Anoxoluin 7, 2200.
Anthemin 7, 2158.
Anthemis nobilis, Bitterstoff 7, 2171.
„ „ flüchtiges Oel s. Römisch-Kamillenöl 7, 287.
Anthemis Pyrethrum, Harz 7, 1846.
Anthiar upas, Wachs 7, 2132.
Anthocyan 7, 1414; 7, 1421.
Anthoxanthin 7, 1414.
Anthracen 7, 1096.
Anthracenbichlorid s. Hydrochlor-Chloranthracen 7, 1099.
Anthracénèse, Binitrite d' 7, 1098.
Anthracénise, Nitrite d' 7, 1098.
„ Trinitrite hydraté d' 7, 1098.
Anthracenose, Nitrite hydraté d' 7, 1098.
Anthracensäure 7, 1098.
Anthracenuse s. Oxanthracen 7, 1101
Anthrakoxen 7, 1833.
Anthranilsäure 6, 252.
Anthrazothionsäure 4, 454.
Anthropinsäure 7, 1282.
Antiarharz 7, 1147.
Antiarin 7, 1146.
Antidesma alexiteria, Farbstoff 7, 1430.
Antimon-Verbind. s. auch Stib-Verb.
Antimonäthyl s. Triäthylstibin S., 469.
Antimonäthyliumverb. s. Quadriäthylstiboniumverb. S., 476.
Antimonmethyl s. Trimethylstibin S., 132.
Antimonmethyliumverb. s. Quadrimethylstiboniumverbind S., 132.
Antimonsulfokakodylat 5, 69.
Antirracrin 7, 2171.
Antirrin 7, 2171.
Antiseptische Mittel 4, 90.
Antitartersäure 5, 464; S., 966.
Antitarters. Brucin 7, 1971.
„ Chinin 7, 1713.
„ Cinchonin 7, 1644.
„ Strychnin 7, 1896.
Antitartramid S., 967.
Antitartraminsäure S., 967.
Apelaïnsäure 7, 1501.
Apfelbaum, Wachs aus der Wurzel 7, 2137; s. auch Aepfel.
Apfelsinenöl 7, 265.
Aphis rosae und sambuci, Fett 7, 1301.
Aphorodescetin 7, 2024.
Aphrodaescin 7, 2031.
Aphysia depilans, Farbstoff 7, 2357
Apiin 7, 1033. (7, 773).
Apiol 7, 1518.
Apium graveolens, flüchtiges Oel s. Sellerieöl 7, 361.
Apium petroselinum, Oel der Samen (Apiol) 7, 1518.
Apoglucinsaure 6, 720.
Apokrensäure 7, 1863.
Apophyllénsäure 6, 516.
Aporetin 7, 1107.
Aporicinsäure s. Pyroricinsäure 7, 1562
Aposedepin 5, 819.
Aposorbinsäure 5, 1181.
Apyrin 7, 2158.
Aqua amygdalarum amararum 6, 21
„ cerasorum 6, 21.
„ laurocerasi 6, 21.
Aquae destillatae 4, 145.
Arabin 7, 639.
Arabinsäure 7, 639.
Arabisches Gummi 7, 639.
Arachamid 7, 1784.
Arachin s. Mono-, Bi-, Triarachin 7, 1786.
Arachinformester 7, 1785.
Arachinmylester 7, 1787.
Arachinsäure 7, 1782.
Arachinvinester 7, 1785.
Arachis hypogaea, Oel aus dem Samen s. Erdnussöl 7, 1787.
Araucaria Brasiliana, Harz 7, 2011
Araucarsäure 7, 2012.
Arbol-a-Brea, Harz 7, 1805.
Arbutin 7, 848. (7, 773).
Arbutinzucker 7, 773.
Arbutus Unedo, Farbstoff der Früchte 7, 1427.
Arctostaphylos uva ursi, Harz 7, 850
Arctuvin 7, 848.
Aréthase 5, 50.
Argemone mexicana, Oel der Samen 7, 1515.
Argensulfid 5, 108.
Argyraescetin 7, 2025.
Argyraescin 7, 2028.
Aribin 7, 1949.
Aricin 7, 1956.
Aristolochia antihysterica, Wachs 7, 2132; Weichharz 7, 2172.
„ Clematitis, Bitterstoffe 7, 2171; flücht. Oel 7, 472; Gelb 7, 2172; Harz 7, 2172.
„ grandiflora, Harz 7, 2172.
„ Serpentaria, Bitterstoff 7, 2172. flücht. Oel s. Schlangenwurzelöl; 7, 360; Gelb 7, 2172.
Aristolochiagelb 7, 2172.

Aristolochiaharz 7, 2172.
Aristolochienbitter 7, 2171.
Arnica montana, Alkaloid 7, 1775.
„ „ Harze 7, 1776; 7, 1846.
Arnicagelb 7, 1777.
Arnicaöl 7, 363.
Arnicawachs 7, 2132.
Arnicin 7, 1775 (7, 773).
Aroma 4, 139.
Arsammoniumverbindungen s. Vinetriäthylarsammoniumverb. S., 468.
Arsenäthyliumverb. S., 463.
Arsenäthylmethyliumverbind. S., 466.
Arsenbiäthyl S., 456.
Arsenbiäthylsäure S., 458.
Arsenbimethyl s. Kakodyl.
Arsenigglycerinester S., 693.
Arsenikäther 4, 527.
Arsenmethyläthyliumverbind. S., 466.
Arsenmethyliumverbindungen s. Quadrimethylarsoniumverb. S., 129.
Arsenmonomethylbichlorid s. (Zweifach-) Chlormethylarsid S., 126.
Arsenmonomethyljodid s. (Zweifach-) Jodmethylarsid S., 125.
Arsenmonomethyloxyd s. Methylarsidoxyd S., 123.
Arsenmonomethylsäure S., 124.
Arsenmonomethylsulfid s. (Zweifach-) Schwefelmethylarsid S., 125.
Arsenmonomethyltetrachlorid s. (Vierfach-) Chlormethylarsid S., 126.
Arsentriäthyloxyd S., 460.
Arsentrimethyl s. Trimethylarsin S., 128.
Arsentrimethyloxyd s. Trimethylarsinoxyd S., 129.
Arsoniumverbindung. s. Quadrimethylarsoniumverbind. S., 129.
Artemisia absinthium, Bitterstoff s. Wermuthbitter 7, 1767.
„ „ flücht. Oel s. Wermuthöl 7, 326.
„ „ Harz s. Harz des Wermuths 7, 1770.
„ contra, flücht. Oel s. Wurmsamenöl 7, 296.
„ vulgaris, flücht. Oel s. Beifussöl 7, 331.
Arthanitin 7, 1130.
Artischoken, grüner Farbstoff 7, 1434.
Arum dracunculus und maculatum, flücht. Schärfe 7, 425.
Asafoetida 7, 1806.
Asafoetidaöl 7, 1807; 7, 1808; S., 1003.
Asarit 7, 1770.
Asaron 7, 1770.
Asarumöl 7, 330.
Asbolin 7, 606.
Asclepiadin 7, 1781.
Asclepin 7, 1781.
Asclepion 7, 1781.
Asparagin 5, 359; S., 898.
Asparagin-Tartersäure S., 954.
Asparag(in)säure 5, 356; S., 894; active S., 895; Inactive S., 897.
Asparagsaures Chinin 7, 1712.
„ Cinchonin 7, 1643.
„ Morphin 7, 1345.
Asparamid 5, 360.
Aspertannsäure 7, 929.
Asphalt 7, 1833.
Asphalten 7, 1834.
Aspidium Filix Mas, Gerbs. 7, 916.
„ „ „ Oel 7, 1515.
Assamar 7, 684; 7, 685.
Astacus Fluviatilis (Krebs), Farbstoff 7, 2355.
Aster glutinosus, Harz 7, 1846.
Athamantin 6, 85.
„ Körper aus salzs. Ath. 6, 82.
Atherosperma moschatum, Harz der Rinde 7, 1846.
Atherospermagerbsäure 7, 930.
Atherospermin 7, 2158.
Atomvolum 4, 42.
Atropa Belladonna, Farbstoff 7, 1429.
„ „ fettes Oel der Kerne 7, 1235.
Atropasäure 7, 1361; v. Richter 7, 1358.
Atropin 7, 1358.
Atrosin 7, 1429.
Augenschwarz 7, 2353.
Aurade 7, 350.
Austern, Farbstoff 7, 2357.
Avenin 7, 2370.
Avornin 7, 2172.
Avorninsäure 7, 2173.
Axin 7, 1472.
Axinfett 7, 1238.
Axinsäure 7, 1471.
Azadirachta indica, Oel der Mandeln 7, 1515.
Azelsäure (Azelaïnsäure) 7, 1501.
Azerythrin 6, 279.
Azobenzid 5, 755.
Azobenzil 6, 172.
Azobenzoid 6, 164.
Azobenzoidin 6, 165.
Azobenzoilid 6, 160.
Azobenzol s. Azodifune 5, 755.
Azobenzoyl 6, 162.
Azobenzoylschwefelwasserstoff 6, 168.
Azodifune 5, 755.
Azoleïnsäure v. Laurent 7, 1489.
Azolitmin 6, 282.
Azomarsäure 7, 1745.
Azonaphtylamin 7, 102.
Azoxybenzid 5, 758.
„ gebromtes 5, 759.
Azoxydifune 5, 758.
Azulmin 5, 782.
Azulmsäure 5, 782; Braconnot's 7, 1869.

B.

Badiansäure 6, 488.
Baikerit 7, 2144.
Balaena misticetus, Thran s. Wallfischthran 7, 1242.
Balaena rostrata, Thran s. Döglingthran 7, 1608.
Balanophoren, Wachs oder Harz 7, 2132.
Baldrianaldehyd s. Mylaldid 5, 550; S., 1047.
Baldrianallylester S., 1101.
Baldriananhydrid 6, 80.
Baldrianbenzoeanhydrid 6, 75.
Baldrianfett (= Trivalerin) 5, 593; S., 1105.
Baldrianformester 5, 587; S., 1087.
Baldriangerbsäure 7, 931.
Baldrianglycolester, Einfach- S., 1100.
„ Zweifach- S., 1100.
Baldrianmylester 5, 594; S., 1110.
Baldrianöl 7, 292.
Baldriansäure 5, 551; S., 1053.
„ = Rechtsbaldrians. S., 1057.
Baldriansäureanhydrid 6, 80.
Baldriansäurecyanid s. Cyanvaleryl S., 1090.
Baldrians. Aethyl s. Baldrianvinester 5, 590; S., 1097.
„ Amyl s. Baldrianmylester 5, 594; S., 1110.
„ Atropin 7, 1364.
„ Chinin 7, 1712.
„ Cinchonidin 7, 1653.
„ Glycerin s. Mono-, Bi- und Trivalerin S., 1104; S., 1105 (5, 593).
„ Glycol S., 1100.
„ Morphin 7, 1346.
Baldrianvinester 5, 590; S., 1097.
Baldrianwurzel, flücht. Oel 7, 292.
„ Gerbsäure 7, 931.
„ Harze 7, 1846.
Balsam von Lançon (Landsome) 7, 1803.
„ flücht. Oel 7, 341.
Bamboucbutter 7, 1300.
Barbitursäure S., 874.
Baregin 7, 2390.
Baroscampher s. Borneol 7, 309.
Basen, organische 4, 150; zweifelhafte organische 7, 2158.
Basicität der Säuren 4, 170.
Basilicumcampher 7, 331.
Bassiafette 7, 1300.
Bassiasäure 7, 1282.
Bassorin 7, 650.
Baumöl 7, 1512.
Baumwollsamenblau 7, 1366.
Baumwollsamenöl 7, 1515.
Bdellium 7, 1809.
Bebeerin (Bebirin) 7, 1599.
Bebeersäure 7, 1602.
Becuibabalsam 7, 1309.
Becuibafett (Bicuhybafett) 7, 1309.
Becuibastearinsäure (Bicuhybastearinsäure) 7, 1309.
Becuibin 7, 2173.
Beerenfarbstoffe 7, 1426.
Behenöl 7, 1300.
Behensäure, $C^{44}H^{44}O^4$, 7, 1946.
„ v. Walter 7, 1282.
Behenvinester 7, 1948.
Beifussöl 7, 331.
Belladonnin 7, 1358.
Benylen 7, 1161.
Benzaldehyd (Benzaldid) s. Bittermandelöl 6, 13.
Benzalkohol 6, 12.
Benzamid 6, 113.
Benzamil 6, 164.
Benzaminformester 6, 120.
Benzaminsäure 6, 116.
Benzaminvinester 6, 120.
Benzanilid 6, 122.
Benzbornester 7, 329.
Benzeugenyl 7, 201.
Benzhydramid 6, 163.
Benzhydrol 7, 1804.
Benzhydrolsäure 7, 1804.
Benzidin 5, 756.
Benzidunterschwefelsäure (Benzoschwefels.) s. Funeschwefelsäure 5, 637.
Benzil 6, 144.
Benzilam 6, 172.
Benzilim (Benzilimid) 6, 171.
Benzilsäure 6, 142.
Benzimid 6, 165.
Benziminsäure 6, 119.
Benzin 5, 621.
Benzinschwefelsäure 5, 637.
Benzoe 7, 1794.
Benzoeanhydrid 6, 73.
Benzoebaldriansäureanhydrid 6, 75
Benzoebenzester 6, 40.
Benzoebiacibromid 6, 87.
Benzoebiacijodid 6, 87.
Benzoebiacisulfid 6, 87.
Benzoeblumen 6, 23.
Benzoecetylester 7, 1296.

Benzoecholesterinester 7, 2098.
Benzoecuminsäureanhydrid 7, 151.
Benzoedulcitanester 7, 815.
Benzoeessigsäureanhydrid 6, 75.
Benzoeformester 6, 42.
Benzoeharz 7, 1994.
Benzoemannitanester 7, 806; 7, 807.
Benzoemilchsäure 6, 73.
Benzoemylester 6, 67.
Benzoemyristicinsäureanhydrid 7, 1145.
Benzoen (= Toluol) 6, 174.
Benzoenelkensäureanhydrid 7, 201.
Benzoenitrobenzoesäureanhyd. 6, 112.
Benzoeönanthylsäureanhydrid 6, 367.
Benzoeoxyd (= benzoes. Carbolsäure) 6, 68.
Benzoepelargonsäureanhydrid 6, 727.
Benzoepinitester 7, 657.
Benzoequercitester 7, 659.
Benzoesalicylsäureanhydrid (Benzoylosalicyls.) 6, 217.
Benzoesalpetersäure 6, 97.
Benzoesalz 6, 23.
Benzoesäure 6, 23.
„ amorphe 6, 36.
„ wasserfreie 6, 73.
Benzoesäurealkohol s. Benzalkohol 6, 12
Benzoesäureanhydrid 6, 73.
Benzoes. Aethyl 6, 46.
„ Aethylsalicylsäure 6, 204.
„ Amyl s. Benzoemylester 6, 67.
„ Amylsalicylsäure 6, 204.
„ Baldriansäure 6, 75.
„ Benzoesäure 6, 73.
„ Benzoylwasserstoff (benzoes. Bittermandelöl) 6, 138.
„ Benzyläthers. Benzoebenzester 6, 40.
„ Binitrocarbolsäure 6, 72.
„ Borneol 7, 329.
„ Bromcarbols. (benzoes. Bromphenyloxyd) 6, 70.
„ Carbolsäure 6, 68.
„ Cetyl 7, 1296.
„ Cholesterin 7, 2098.
„ Cinchonin 7, 1646.
„ Cuminsäure 7, 151.
„ Cumoglycol 7, 148.
„ Dulcit 7, 815.
„ Essigsäure 6, 75.
„ u. hippurs. Baryt 6, 61.
„ Mannit s. Bibenzoemannitanester 7, 806; Hexabenzoemannitanester 7, 807.
„ Methyl 6, 42.
„ Methylsalicylsäure 6, 202.
„ Myristinsäure 7, 1145.
„ Nelkensäure 7, 201.
„ Oenanthylsäure 6, 367.
„ Pelargonsäure 6, 727.
„ Phenyloxyd 6, 68.
Benzoes. Pinit 7, 657.
„ Quercit 7, 659.
„ salicylige Säure 6, 191.
„ Salicylsäure 6, 217.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 499.
„ Stearinsäure 7, 1545.
„ Sycoceryl 7, 1470.
„ Trinitrocarbolsäure 6, 72.
„ Trinitrophenyloxyd 6, 72.
„ Zimmtsäure 6, 648.
Benzoeschwefelsäure 6, 40.
Benzoestearinsäureanhydrid 7, 1545.
Benzoesycocerylester 7, 1470.
Benzoeunterschwefelsäure 6, 40.
Benzoevinester 6, 46.
Benzoezimmtsäureanhydrid 6, 648.
Benzoglycolsäure 6, 48.
Benzohelicin 7, 871.
Benzoïn 6, 136.
Benzoïnam 6, 169.
Benzoïnamid 6, 170.
Benzol (Fune) 5, 621.
„ mit pikrins. Reten 7, 1437.
Benzolin 6, 152.
Benzolon 6, 151.
Benzolschwefelsäure s. Funeschwefels. 5, 637.
Benzomargarochlorhydrin 7, 1275.
Benzomilchsäure 6, 73.
Benzon (= Fune) 5, 621.
„ (= Benzophenon) 6, 67.
Benzonitril 6, 126.
Benzonitranisidid 6, 212.
Benzophänid 6, 68.
Benzophänon 6, 67.
Benzopiperid 7, 490.
Benzosalicyl s. Benzoes. salicylige Säure 6, 191.
Benzostilbin 6, 151.
Benzostrychnid 7, 1880.
Benzoyl (= Benzil) 6, 144.
„ (= benzoes. Carbolsäure) 6, 68.
Benzoylanilid 6, 129.
Benzoylazotid 6, 161; (s. auch 6, 162.)
Benzoylchinin 7, 1732.
Benzoylcinchonin 7, 1660.
Benzoylharnstoff 6, 121.
Benzoylhelicin 7, 871.
Benzoyloglycolsäure 6, 48.
Benzoylomilchsäure 6, 73.
Benzoylosalicylsäure s. Benzoesalicylsäureanhydrid 6, 217.
Benzoylosalicyls. Aethyl s. benzoes. Aethylsalicyls. 6, 204.
„ Amyl s. benzoes. Amylsalicyls. 6, 204.
„ Methyl s. benzoes. Methylsalicyls. 6, 202.
Benzoyloxyd 6, 68.
Benzoylphenylamid 6, 122.

Benzoylphloroglucin 7, 842.
Benzoylsäure s. Benzoesäure.
Benzoylsalicylamid 6, 252.
Benzoylsulfophenylamid 6, 123.
Benzoylureïd 6, 168.
Benzoylwasserstoff s. Bittermandelöl.
Benzureïd 6, 121.
Benzylalkohol s. Benzalkohol 6, 12.
Berberin 7, 1612; einerlei mit Jamaïcin 7, 1735.
Berberisorange 7, 1613.
Berengelit 7, 1834.
Bergamottcampher 6, 698.
Bergamottöl 7, 265.
Bergamottölhydrat 6, 698.
Bergapten 6, 698; s. auch 7, 1937.
Bergbalsam 6, 348.
Berggrün 4, 658.
Bergöl 6, 348.
Bergtheer v. Bechelbronn 7, 1834.
Bergwachs 7, 2142.
Berlinerblau A. 4, 348.
„ B. 4, 350; S., 52.
„ ammoniakalisches 4, 357.
„ und Oxalsäure 4, 869.
Berlinerblausäure 4, 310.
Berlinergrün 4, 358; S., 52.
Bernstein 7, 1834.
Bernsteincampher 7, 1836.
Bernsteincetylester 7, 1294.
Bernsteineupion 7, 301.
Bernsteinformester 5, 274.
Bernsteinglycolester S., 832.
Bernsteinharz 7, 1834.
„ Vogel's flüchtiges 7, 473.
Bernsteinmannitanester 7, 804.
Bernsteinmilchsaures Aethyl s. Succinylomilchvinester S., 832.
Bernsteinmylester S., 1107.
Bernsteinöl 7, 301.
Bernsteinsäure 5, 252; S., 822.
„ sublimirte 5, 257; S., 825.
„ wasserfreie 5, 276; S., 833.
Bernsteinsäureanhydrid 5, 276; S., 833.
Bernsteinsalz, flüchtiges 5, 252.
Bernsteins. Aethyl 5, 274; S., 830.
„ Amyl S., 1107.
„ Anilin 5, 718.
„ Berberin 7, 1623.
„ Cetyl 7, 1294.
„ Chinin 7, 1712.
„ Cinchonin 7, 1643.
„ Glycol S., 832.
„ Mannit 7, 804.
„ Methyl 5, 274.
„ Methylsalicylsäure 6, 202.
Bernsteinschwefelsäure (Bernsteinunterschwefels.) 5, 271; S., 827.
Bernsteinvinester 5, 274; S., 830.
Bertholletia excelsa, Fett der Nüsse 7, 1310.
Betabichlorisatinsäure 6, 469.
Betachinidin 7, 1717.
Betachinin 7, 1717.
Betacinchonin 7, 1626.
Betachlorhelicin s. Chlorhelicin 7, 874.
Betachlorisatinsäure 6, 467.
Betachlorpropionsäure S., 641.
Betaerythrin 7, 1929.
Betahexyläther S., 1204.
Betahexyladehyd S., 1208.
Betahexylalkohol S., 1205.
Betahexylen s. Hexylen S., 1200.
Betahexylharnstoff S., 1248.
Betahexylmercaptan S., 1216.
Betahexylschwefelsäure S., 1221.
Betahexylwasserstoff s. Hexylwasserstoff S., 1201.
Betaorceïn s. Orceïn 6, 278.
Betaorcin 6, 513.
Betaorsellinsäure s. Orsellins. 6, 288.
Betaorsellsäure 7, 1217.
Betapikroerythrin 7, 1930.
Betathujaharz 7, 505.
Betausninsäure 7, 1472.
Beta vulgaris, Farbstoff 7, 1428.
Betula alba, flücht. Oel s. Birkenblätteröl 7, 332.
Betulin 7, 1810.
Betuloretinsäure 7, 1811.
Betuloretins. Strychnin 7, 1896.
Bezoarsäure 7, 1787; = Ellagsäure 7, 1114.
Biacetaescigenin 7, 2023.
Biacetamid S., 379.
Biacetin S., 729.
Biacetochlorhydrin S., 731.
Biacetquercetinsäure 7, 1393.
Biacetvaleral S., 1099.
Biacetylen S., 741.
Biacetyloquercetinsäure 7, 1393.
Biacetylotartersäure S., 960.
Biacetylotarteranhydrid S., 961.
Biacetylotartervinester S., 962.
Biacetylotraubenanhydrid S., 966.
Biacetylessigsäure s. Dehydracetsäure S., 527.
Biäthermekonsäure 6, 343.
Biätherphosphorsäure S., 201.
Biäthylaceton, $C^{10}H^{10}O^2$, S., 600.
„ $C^{14}H^{14}O^2$, von Frankland u. Duppa S., 526.
Biäthylacetonkohlenvinester S., 526.
Biäthylamin S., 433.
Biäthylamylamin S., 1130.
Biäthylanilin 5, 745.
Biäthylarsid S., 456.
Biäthylbiacetamid S., 524.
Biäthylbilactosuccinyläther S., 832.

Biäthylbilactyläther s. Aethylolactylomilchvinester S., 617. [243.
Biäthylbioxysulfophosphorchlorid S.,
Biäthylbisulfophosphorsäure S., 232.
Biäthylchlorhydrin S., 728.
Biäthylconiin 6, 533.
Biäthylcyanursäure S., 664.
Biäthylenalkohol S., 280.
Biäthylenbiäthyltriamin S., 448.
Biäthylenbiamin S., 447.
Biäthylenglycolbromhydrin S., 281.
Biäthylenglycolchlorhydrin S., 282.
Biäthylenglycolvinester S., 924.
Biäthylenmonosulfhydrat s. (Hydrothion-) Biäthylenoxyd S., 206.
Biäthylenoxyd S., 278.
„ Hydrobrom- S., 281.
„ Hydrochlor- S., 282.
„ Hydrothion- S., 206.
Biäthylenquadriäthylbiammoniumverbind. S., 448.
Biäthylensulfochlorür S., 291.
Biäthylensulfojodür S., 290.
Biäthylensulfoxyd S., 289.
Biäthylensulfür S., 287.
„ höchstes Oxydationsproduct S.,290.
Biäthylentriäthyltriamin S., 449.
Biäthylentriamin S., 448.
Biäthylessigsäure S., 1211.
Biäthylessigvinester S., 1224.
Biäthylglycerinäther S., 726.
„ Hydrochlor- s. Biäthylchlorhydrin S., 728.
Biäthylglycidäther S., 725.
Biäthylglycol S., 279.
Biäthylglyoxylsäure S., 302.
Biäthylharnsäure S., 1026.
Biäthylharnstoff S., 380.
Biäthylin s. Biäthylglycerinäther S.726.
Biäthyllactylsuccinyläther s. Aethylsuccinylomilchvinester S., 833.
Biäthylmekonsäure 6, 343.
Biäthylmonosulfophosphors. S., 226.
Biäthyloxalformester S., 1225.
Biäthyloxalmylester S., 1227.
Biäthyloxalsäure S., 1214.
Biäthyloxalvinester S., 1225.
Biäthyloxamid S., 371.
Biäthyloxaminsäure S., 368.
Biäthyloxaminvinester S., 369.
Biäthyloxybisulfophosphorchlorid S., 244.
Biäthylphosphorsäure S., 201.
Biäthylpiperidin 7, 488. [734.
Biäthylpyroglycerin, Hydrochlor- S.,
Biäthylquadrisulfophosphors. S., 239.
Biäthylspartein s. Bivinespart. S.,1206.
Biäthylsuccinyl S., 831.
Biäthylsulfophosphorsäure S., 226.
Biäthylsulfoxyd (Biäthylsulfan) S., 285.
Biäthyltetracetylomucat S., 1270.
Biäthyltrilactyläther s. Trilactylvinester S., 617.
Biäthyltrisulfophosphorsäure S., 237.
Biäthyltoluidin 6, 263.
Biäthylvaleral S., 1099.
Biallyl S., 555.
„ essigsaures S., 558.
Biallylamin, vierfach-gechlortes S., 723.
Biallylbihydrat S., 557.
Biallylharnstoff (= Sinapolin) 5, 211; S., 766.
Biallylmonhydrat S., 558.
Biallylpseudoalkohol S., 558.
Biamides 4, 22.
Biamidocuminsäure 7, 169.
Biamylacetal S., 1099.
Biamylamin S., 1129.
Biamylanilin 5, 753.
Biamylbisulfophosphorsäure S., 1077.
Biamylen S., 1159.
Biamylenoxyd S., 1161.
Biamylglycerin S., 1103.
Biamyloxalsäure S., 1231.
Biamyloxalmylester S., 1232.
Biamyloxalvinester S., 1231.
Biamylphosphorsäure S., 1071.
Biamylschwefeloxyd S., 1073.
Biamylvaleral S., 1110.
Biamylwasserstoff S., 1158.
Biarachin 7, 1786.
Biazoture de succinyle S., 857.
„ de sulfophényle, de cumyle, d'argent et d'hydrogène 7, 171.
Bibarbitursäure S., 878.
Bibenzanilid 6, 123.
Bibenzoemannitanester 7, 806.
Bibenzoylglucose 7, 766.
Bibenzoylimid 6, 149.
Bibenzoylphenylamid s. Bibenzanilid 6, 123.
Bibenzoylsulfophenylamid 6, 126.
Bibergeilcampher s. Castorin 7, 2100.
Bibergeilöl 7, 331.
Bibernsteinsäure s. Bisuccins. S., 825.
Bibichlorallylamin S., 723.
Bibromacetamid S., 340.
Bibromallylamin S., 720.
Bibromanilin 5, 729.
Bibromanisol 6, 206.
Bibrombaldrians. (Angelik-) S., 1117.
Bibrombarbitursäure S., 876.
Bibrombernsteinsäure S., 843.
Bibrombernsteinvinester S., 845.
Bibrombibarbitursäure S., 879.
Bibrombichlorglycid S., 717.
Bibrombichlornaphtalin 7, 70.
„ Zweifach-Hydrobrom- 7, 71.
„ Zweifach-Hydrochlor- 7, 72.
Bibrombrenzweinsäure s. Citra-, Ita-

Mesabibrombrenzweins. S., 1119; S., 1120; S., 1121.
Bibrombuttersäure S., 838.
„ (= Citra-) 5, 277; S., 839.
Bibrombuttervinester (= Citra-) 5, 278.
Bibrombutylen 5, 838.
Bibromcarbolsäure 5, 647.
„ nitrobenzoesaure 6, 106.
Bibromcarbolformester 6, 206.
Bibromcarmindin 6, 481.
Bibromcinchonin 7, 1662.
Bibromcoriamyrtin 7, 2124.
Bibromcrotonsäure S., 756.
Bibromessigsäure S., 339.
Bibromessigmylester S., 1097.
Bibromessigvinester S., 340.
Bibromglycid s. Epibibromhydrin S., 703
Bibromhydrin S., 703.
Bibromimasatin 6, 474.
Bibromindin 6, 454.
Bibromisatin 6, 438.
Bibromisatinsäure 6, 439.
Bibromisatinschweflige Säure 6, 440.
Bibromisatyd 6, 466.
Bibrommaleïnsäure S., 762.
Bibrommelanilin 5, 769.
Bibromnaphtalin 7, 30.
Bibromnaphtalinschwefelsäure 7, 31.
Bibromnaphtylbromür 7, 32.
Bibromnaphtyldithionsäure 7, 31.
Bibromnitroacetonitril S., 394.
Bibromopropylen s. Zweifach-Brompropylen S., 591.
Bibromphenyloxyd, nitrobenzoes. 6, 106.
Bibromphilygenin 7, 1917.
Bibromphilyrin 7, 1918.
Bibromphloretinsäure 6, 682.
Bibrompropionsäure S., 636.
Bibrompyroweinsäure s. Citra-, Ita-, Mesabibrombrenzweins. S., 1119; S., 1120; S., 1121.
Bibromsalicylige Säure 6, 221.
Bibromsalicylformester 6, 222.
Bibromsalicylsäure 6, 222.
Bibromsalicylvinester 6, 223.
Bibromstearinsäure 7, 1566.
Bibromsulfonaphtalinsäure s. Bibromnaphtalinschwefelsäure 7, 31.
Bibromtrichlornaphtalin 7, 76.
„ Zweifach-Hydrochlor- 7, 77.
Bibromveratrol 6, 712.
Bibromvinafer S., 193.
Bibromvine S., 338.
„ Zweifach-Brom- S., 338.
Bibuttersäuremannitanester 7, 803.
Bibutylschwefeloxyd S., 817.
Bibutyrin S., 811.
Bibutyringlucose 7, 764.
Bibutyrosulfurin S., 789.
Bibutyryl S., 815.
Bicamphorimid s. Camphorimid 7, 437.
Bicaproylamin s. Bihexylamin S., 1241.
Bicarbäthylensäure (=Bernsteins.) 5, 252; S., 822.
Bicarburet of Azote 5, 779.
„ of Hydrogen 5, 621.
Bicetylanilin (Bicetylophenylamin 7, 1299.
Bichlorabietsäure 7, 1997.
Bichloracetal S., 293.
Bichloracetamid S., 373.
Bichloraceton (=Mesitchloral) 4, 798; S., 267.
Bichloracetonchlorid S., 268.
Bichloräthylamin S., 433.
Bichloräthylenchlorosulfid S., 350.
Bichlorameisenvinester 4, 920.
Bichloranilin 5, 734.
Bichlorbiamyl S., 1159.
Bichlorbromhydrin des Propylphycits S., 737.
Bichlorbromnaphtyl - Bichlorwasserstoff 7, 72.
Bichlorbuttersäure 5, 280.
Bichlorbuttervinester 5, 281.
Bichlorbutyral 5, 280.
Bichlorcarbolsäure 5, 651.
Bichlorchinhydron 5, 664.
Bichlorchinon 5, 660.
Bichlorcinchonin 7, 1663.
Bichlorcyanvinafer (Bichlorcyanäthyl) S., 347.
Bichloressigsäure 4, 921.
Bichloressigformester S., 349.
Bichloressigvinester 4, 924; S., 356.
Bichlorfilipelosinsäure 7, 502.
Bichlorformäther 4, 278.
Bichlorformafer 4, 243.
Bichlorglycid S., 709.
„ gechlortes- S., 716.
Bichlorharmin 7, 1045.
Bichlorhydrin S., 711.
„ des Erythrits S., 821.
„ des Proylphycits S., 738.
Bichlorhydrochinon 5, 661.
„ farbloses 5, 661.
„ gefärbtes 5, 664.
Bichlorhydurilsäure S., 862.
Bichlorindin 6, 455.
Bichlorisamamid (Bichlorisamid) 6, 479
Bichlorisamsäure 6, 479.
Bichlorisathyd 6, 468.
Bichlorisathydsäure 6, 469.
Bichlorisatin 6, 445.
Bichlorisatinschweflige Säure 6, 449
Bichlorisatinsäure 6, 447; Beta- 6, 469
Bichlorkohlenvinester 4, 916.
Bichlormelanilin 5, 770.
Bichlormethylschweflige Säure 4, 255
Bichlormuconsäure S., 1188.

Bichlormuconvinester S., 1190.
Bichlormylaldid S., 1124.
Bichlornaphtalin 7, 38.
„ Zweifach-Hydrochlor 7, 43.
Bichlornaphtalinschwefelsäure 7, 42.
Bichlornaphtylchlorür-Bichlorwasserstoff 7, 53.
Bichlornaphtyldithionsäure 7, 42.
Bichlorphilygenin 7, 1917.
Bichlorphilyrin 7, 1918.
Bichlorphtalsäure 6, 391.
Bichlorpinakolin S., 274.
Bichlorpropionamid S., 653.
Bichlorpropionsäure S., 643.
Bichlorpteritannsäure 7, 921.
Bichlorsalicin 7, 874.
„ mit Perchlorsalicin 7, 875.
Bichlorsalicylformester 6, 231.
Bichlorsalicylige Säure 6, 230.
Bichlorsalicylsäure 6, 230.
Bichlorsalicylvinester 6, 232.
Bichlorsaligenin 6, 230.
Bichlorsalpetrigmylester 6, 1124.
Bichlorschwefelvinafer S., 350.
Bichlorstilben, Hydrochlor- 6, 135.
Bichlorsulfonaphtalinsäure 7, 42.
Bichlortannaspidsäure 7. 918.
Bichlortereben 7, 394.
Bichlorvinäther, $C^4H^3Cl^2O$, 4, 890.
„ (Chlorvinäther), $C^4H^3Cl^2$, C^4H^5,O^2, S., 343; vergl. S., 777.
„ Verbind. mit Chlorbenzoyl 6, 90.
Bichlorvinafer 4, 693; S., 194.
Bicinnamylamin 6, 658.
Bicitromannitanester 7, 806.
Bicolorin 7, 966.
Bicuhybabalsam (Becuibabalsam) 7, 1309.
Bicuhybafett 7, 1309.
Bicuhybastearinsäure 7, 1309.
Bicuhybin (Becuibin) 7, 2173.
Bicyanbiacetyl S., 327.
Bicyanbiamid S., 388.
Bicyanbiamidin S., 389.
Bicyancodeïn 7, 1466.
Bicyanmelanilin 5, 774.
Bicyanmenaphtalidin (Bicyanmenaphtylamin) 7, 122.
Bicyanmethylharnstoff S., 932.
Bicyansäure S., 384.
Bienenwachs 7, 2129.
Biepibromhydrophosphoril S., 702.
Biformepiperidin 7, 487.
Biglycerin s. Pyroglycerin S., 733.
Biglycoläthylensäure S., 920.
Biglycolamidsäure S., 911.
Biglycolaminsäure S., 906.
Biglycolbiamid S., 907.
Biglycolimid S., 908.
Biglycolsäure S., 901.
Biglycolvinester S., 906.
Bignonia Chica, harziges Roth S., 1445.
Bihexylamin S., 1241.
Bihydrocarboxylsäure 983.
Bihydrochlor-Quintichlortoluol 6, 225.
Biimides 4, 22.
Biisopropyl S., 1203.
Bijodacetamid S., 373.
Bijodäthylamin S., 433.
Bijodocodeïn S., 1462.
Bijodessigsäure S., 333.
Bijodessigvinester S., 334.
Bijodmelanilin 5, 768.
Bijodmethylamin 5, 111.
Bilactyläther (=Lactylomilchvinester) S., 617.
„ mit 2 At. Aethyl (=Aethylolactylomilchvinester) 5, 617.
Biliflavin 7, 2348.
Bilifulvin 7, 2056.
Bilifulvinsäure 7, 2056.
Bilifuscin 7, 2060.
Bilihumin 7, 2061.
Bilin 7, 2050.
Bilineurin, Bildung a. Lecithin 7, 2316.
Biliphaein 7, 2056.
Biliprasin 7, 2061.
Bilipurpin 7, 2348.
Bilirubin 7, 2056; 7, 2343; s. auch 7, 2338.
Biliverdin 7, 2059; 7, 2347; Bildung 7, 2345.
Bilsensamenöl 7, 1235.
Bimercuräthylbromür S., 516.
Bimercuräthylchorür S., 516.
Bimercuräthylcyanür S., 516.
Bimercuräthyljodür S., 515.
Bimercuräthyloxyd S., 513.
Bimercuräthylsulfür S., 515.
Bimercurmethyljodür S., 144.
Bimercurmethyloxyd S., 144.
Bimethoxalsäure S., 795.
Bimethoxalvinester S., 796.
Bimethylacetal S., 294.
Bimethylaceton (= Aceton) S., 581.
„ (= Methylisopropylaceton) S., 601.
Bimethylacetonkohlenvinester S., 524.
Bimethyläthercitronsäure S., 1256.
Bimethyläthylphosphorsäure S., 18.
Bimethyläthylarsin S., 462.
Bimethylalloxantin s. Amalinsäure 5, 824; S., 1248.
Bimethylamidoessigsäure s. Bimethylglycin S., 361.
Bimethylamin S., 114.
Bimethylarsid (=Kakodyl) 5, 50; S., 126.
Bimethylarsidoxyd (= Kakodyloxyd) 5, 53; S., 127.
Bimethylbiäthylarsoniumverbind. S., 466.

Bimethylbiallylarsonium s. Allylkakodyl S., 563.
Bimethylbiamylarsoniumverb. S., 1143.
Bimethylbisulfophosphorsäure S., 19.
Bimethylcitronensäure S., 1256.
Bimethylenoxyd (Bimethylenäther) S.,
Bimethylensulfür S., 32. [31.
Bimethylessigsäure (=Isobuttersäure) S., 791.
Bimethylessigvinester S., 807.
Bimethylglycin S., 361.
Bimethylharnstoff S., 47.
Bimethyloxamid S., 371.
Bimethyloxalsäure S., 795.
Bimethyloxalvinester S., 796.
Bimethylparabans. (= Cholestrophan) 5, 513; S., 1014.
Bimethylphosphin S., 107.
Bimethylphosphorsäure S., 18.
Bimethylpiperylammoniumverbind. s. Biformepiperidin 7, 487.
Bimethylvaleral S., 1087.
Bimonobrombutyramid S., 851.
Bimonobrompropionamid S., 652.
Bimonochlorallylamin S., 722.
Bimylanilin 5, 753.
Binartheorie 4, 8.
Binaphtylsulfocarbamid s. Sulfocarbonaphtalid 7, 119.
Bingelkrautöl 7, 332.
Binitroacetonitril S., 392.
Binitroäthylsäure S., 449.
Binitroanisidin 6, 211.
Binitroanisoïn 7, 207.
Binitroanisol 6, 207.
Binitroarbutin 7, 849.
Binitroazobenzid 5, 761.
Binitroazodifune 5, 761.
Binitrobenzid 5, 673.
Binitrobenzoen 6, 233.
Binitrobenzoesäure 6, 109.
Binitrobenzoevinester 6, 111.
Binitrobenzon(Binitrobenzophen.)6, 68.
Binitrobifunamsäure (Binitrobiphenaminsäure) 5, 762.
Binitrobromcarbolsäure 5, 676.
Binitrocaprylen 6, 577.
Binitrocarbolformester 6, 207.
Binitrocarbolsäure 5, 673.
„ benzoesaure 6, 72.
„ nitrobenzoes. 6, 107.
Binitrocarbolvinester 6, 213.
Binitrochlorfune 5, 679.
Binitrochrysen 7, 475.
Binitrocume 6, 700.
Binitrocuminsäure 7, 164.
Binitrocuminvinester 7, 165.
Binitrocumol 6, 700.
Binitrocyme (Binitrocymol) 7, 206.
Binitrodextrin 7, 637.
Binitrodifunamsäure (Binitrodiphenaminsäure) 5, 762.
Binitroeuxanthon 7, 1610.
Binitrofune 5, 673.
Binitrogentiansäure 7, 1112.
Binitrogaultheriasäure 6, 248.
Binitromelanilin 5, 770.
Binitromesitylen 6, 700.
Binitromethylsäure S., 29.
Binitronaphtalin 7, 81.
Binitronaphtalinschwefelsäure 7, 83
Binitrophenethol 6, 213.
Binitrophenol s. Binitrocarbolsäure 5, 676.
Binitrophenyloxyd, nitrobenzoesaure 6, 107.
Binitrophilygenin 7, 1917.
Binitrophilyrin 7, 1918.
Binitrophloretinsäure 6, 683.
Binitrophloretinvinester s. Weinbinitrophloretinsäure 6, 685.
Binitropyren 7, 1174.
Binitrosalicylformester 6, 248.
Binitrosalicylsäure 6, 245.
Binitrosalicylvinester 6, 250.
Binitrosalithol 6, 213.
Binitrosulfonaphtalinsäure 7, 83.
Binitrothyminsäure 7, 399.
Binitrothymol 7, 399.
Binitrotoluol 6, 233.
Binitroveratrol 6, 712.
Binitroveratrumsäure 6, 711.
Binitroxanthracen 7, 1102.
Binopiammon s. Opiammon 7, 390.
Bioleïn 7, 1508.
Bioleïnmannitannester 7, 1521.
Bioleyllecithin 7, 2315.
Bioxyäthylen s. Biäthylenoxyd S., 278
Bioxäthylenamin S., 171.
Bioxymethylen s. Bimethylenoxyd S., 31
Bioxyproteïn 7, 2208; a. Horn 7, 2291
Bioxystrychnin 7, 1898.
Bipalmitin 7, 1292.
Bipalmitinmannitanester 7, 1296.
Biphenylharnstoff (= Carbanilid) 5, 762.
„ (= Flavin) 6, 129.
Biphocénine S., 1105.
Biplumbäthyl S., 508.
Biplumbmethyl S., 141.
Bipropaescigenin 7, 2024.
Bipropionschwefelsäure S., 588.
Bipyromucamid (= Carbopyrrolamid 5, 493; S., 993.
Bipyrotartramid S., 1112.
Birkenblätteröl 7, 332.
Birkencampher 7, 1810.
Birkenöl, brenzliches 7, 304.
Bis-Verbind. s. Wismuth-Verbind.
Biselenophosphors. Aethyl S., 243.

Bistannamyl S.. 1149.
Bistannbiäthyljodür S., 495.
Bistannquadriäthyl S., 493.
Bistannquadriamyl S., 1150.
Bistanntriäthylmethyl S., 503.
Bistearin 7, 1539.
Bistearindulcitanester 7, 1549.
Bistearinglucose 7, 1547.
Bistearinglycolester 7, 1538.
Bistearinpinitester 7, 1547.
Bistearinquercitester 7, 1547.
Bistearyllecithin 7, 2315.
Bisuccinamid 5, 288; S., 854.
Bisuccinsäure S., 825.
Bisulfätholsäure S., 211.
Bisulfamylenoxyd S., 1081.
Bisulfamylenoxydhydrat S., 1080.
Bisulphate de méthylène 4, 257.
„ d'éther 4, 721.
Bisulfisathyd 6, 470.
Bisulfohydrochinonsäure 7, 1167.
Bisulfomethol säure S., 23.
Bisulfonaphtalinsäure 7, 20.
Bisulfophenylamid 6, 125.
Bisulfophosphorformester S., 20.
Bisulfophosphorsaures Aethyl S., 235.
„ Methyl S., 20.
Bisulfopropiolsäure S., 588.
Bisulfopyrophosphors. Aethyl S., 231.
Bisulforetensäure 7, 1439.
Bisulfovinäther 4, 879.
Bisulfure d'amyle 5, 568.
„ de méthyle 4, 240; S., 11.
Bitartrylsäure (=Tartralsäure) 4, 434; S., 954.
Bitartrylvinester S., 957.
Bitter, Chevreul's künstliches 5, 679.
„ künstliches 5, 693.
„ Welter's 5, 679.
„ (Bitterstoffe) 7, 2169; s. auch die betreffenden Pflanzen.
Bitterklee, Körper aus 7, 978.
Bittermandelöl 6, 13.
„ benzoesaures 6, 138.
„ mit Chlorbenzoyl 6, 91.
Bittermandelölameisensäure 6, 43.
Bittermandelölcampher 6, 136.
Bittermandelwasser 6, 21.
Bitterstoffe 7, 2169; s. auch die betreffenden Pflanzen.
Biuret S., 386.
Bivalerin S., 1105.
Bivalerylenbivaleriansäure S., 1162.
Bivalerylenbivalerianvinester S., 1163.
Bivinanilin 5, 745.
Bivinaribin 7, 1950.
Bivinechloranilin 5, 747.
Bivineconiin 6, 533.
Bivinepiperidin 7, 488.
Bivinesparteïn 7, 1206.
Bivinetoluidin 6, 263.
Biweinsäure s. Tartralsäure 5, 434; S., 954.
Bixin 7, 1419.
Blasenoxyd 5, 133.
Blasensteinsäure 5, 516.
Blättererde 4, 630.
„ krystallisirte 4, 632.
Blattgelb, harziges 7, 1415.
Blattgrün 7, 1430; s. auch 7, 2059.
Blattläuse, Fette 7, 1301.
Blattroth 7, 1429.
Blaue Farbstoffe 7, 1421; 7, 1426.
Blaue Tinte 4, 869.
Blausäure 4, 301; 4, 310; S., 48.
„ oxydirte 4, 505.
„ trockene 4, 314.
„ wässrige 4, 310.
Blaus. Berberin 7, 1621.
„ Chinin 7, 1709.
„ Cinchonin 7, 1640.
„ Strychnin 7, 1891.
„ Salze s. Cyanmetalle 4, 322; S., 50.
„ -Verbind. s. auch Hydrocyan-Verbind.
Blaustoff 4, 302.
Bleiäthyl s. Bleibiäthyl, Bleisesquiäthyl.
Bleiamyl S., 1150.
Bleibiäthyl S., 508.
Bleibimethyl S., 141.
Bleibromacetin S., 180.
Bleichloracetin s. essigs. Bleioxyd-Chlorblei S., 180.
Bleiessig 4, 645.
Bleiextract 4, 645.
Bleijodacetin S. 180.
Bleimethyl s. Bleibimethyl und Bleisesquimethyl.
Bleisesquiäthyl S., 508.
Bleisesquiäthylbromür S., 511.
Bleisesquiäthylchlorür S., 511.
Bleisesquiäthylcyanür S., 511.
Bleisesquiäthyljodür S., 511.
Bleisesquiäthyloxyd S., 509.
Bleisesquiäthylsulfocyanür S., 512.
Bleisesquimethylbromür S., 142.
Bleisesquimethylchlorür S., 142.
Bleisesquimethyljodür S., 142.
Bleisesquimethyloxyd S., 141.
Bleisulfokakodylat 5, 70.
Bleizucker 4, 647; S., 179.
Blumenblau 7, 1421.
Blumengelb 7, 1414.
Blumenharz 7, 1414.
Blutalbumin 7, 2219.
Blutbilder 7, 2198.
Blutfarbstoff 7, 2320.
„ (= Hämatin) 7, 2330.
„ von Sanson 7, 2338.
Blutfette 7, 1390.

Blutfibrin 7, 2263.
Blutgährung 4, 93.
Blutkrystalle 7, 2320.
„ zweifelhafte 7, 2337.
Blutlaugensalz 4, 364; S., 53.
„ flüchtiges 4, 361.
„ gelbes 4, 364; S., 53.
„ grünes 4, 376.
„ krystallisirtes 4, 375.
„ rothes 4, 376; S., 54.
Blutroth (=Hämoglobin) 7, 2320.
„ (= Hämatin) 7, 2330.
Blutsäure 4, 454.
Bogbutter 7, 1301.
Boheasäure 6, 375.
Bohnen, flücht. Oel 7, 332.
Boletsäure S., 752.
Boloretin 7, 1836.
Boräthyl S., 404.
Boraxsäure s. Borsäure.
Borax tartarisata 5, 392.
Boraxweinstein 5, 392.
Bordeauxterpenthin 7, 2010.
Borformester 4, 248.
Bormethyl S., 106.
Bormylester, Doppelt- 5, 573; S., 1068.
„ Drittel- 5, 572; S., 1068.
„ Einfach- S., 1068.
Borneen 7, 290.
Borneocampher 7, 309.
Borneol 7, 309.
„ benzoes.- 7, 329.
„ Links- 7, 311.
„ salzsaures 7, 328.
„ stearinsaures 7, 1546.
Borneolalkohol 7, 309.
Borsaures Aethyl, Doppelt- 4, 708.
„ „ Drittel- 4, 707; S., 200.
„ Aethylbiamyl S., 1092.
„ Amyl, Doppelt- 5, 573; S., 1068.
„ Drittel- 5, 572; S., 1068.
„ Einfach- S., 1068.
„ Biäthylamyl S., 1092.
„ Methyl 4, 248.
Borsäureweinstein s. tarters., boraxs. Natron-Kali 5, 392; S., 944.
Borweinsäure s. tarters. Boraxsäure 5, 383.
Bortriäthyl S., 404.
Bortrimethyl S., 106.
Borvinester, Doppelt- 4, 708.
„ Drittel- 4, 707; S., 200.
Borvinmylester, Drittel- S., 1092.
Botanybaiharz 7, 1797.
„ flüchtiges Oel 7, 332.
Branchit 7, 2197.
Brandfett 7, 597.
Brandharz 7, 599.
Brandöl 7, 599.
Brandsäure 7, 2202.
Brantwein 4, 546; 4, 596.
Brantweinessig 4, 619.
Brasilin 7, 1933.
Brasilnussöl 7, 1310.
Brassicaöle 7, 1943.
Brassinsäure 7, 1939.
Braunkohle von Weissenfels, Harze 7, 1843.
Braunkohlencampher 7, 2196.
Brayera anthelmintica, Harz s. Koussin 7, 2103.
Brean 7, 1825.
Brechweinstein, gewöhnlicher 5, 407; S., 948.
„ saurer 5, 412.
Breïdin 7, 1806.
Breïn 7, 1806.
Brenz-Verb. s. auch Pyro-Verbind.
Brenzäpfelsäure 4, 510.
Brenzakonitsäure s. Itakonsäure 5, 505; S., 1005.
Brenzcampher 4, 71.
Brenzcitronsäure 5, 499.
Brenzessiggeist 4, 782.
Brenzgallussäure 5, 800.
Brenzgalluss. (pyrogalls.) Chinin 7, 1714.
Brenzharnsäure 5, 142.
Brenzharze 4, 71.
Brenzitatraubensäure S., 822.
Brenzkatechin 5, 785.
Brenzmoringerbsäure 5, 785.
Brenzöl des Oelgases, flüchtigstes 5, 230.
„ „ Tabaks 7, 221.
Brenzöle (brenzliche Oele) 4, 71; 7, 301.
Brenzölsäure 7, 446.
Brenzsäuren 4, 74.
Brenzschleimamid S., 991.
Brenzschleimsäure 5, 473; S., 977.
Brenzschleimvinester 5, 476; S., 979.
Brenztheer 4, 73.
Brenztraubensäure 5, 118; S., 621.
Brenzweinanhydrid 5, 610.
Brenzweinformester 5, 609.
Brenzweinsäure 5, 595; S., 1110.
„ wasserfreie 5, 610.
Brenzweins. Aethyl 5, 609.
„ Methyl 5, 609.
„ Morphin 7, 1346.
Brenzweinvinester 5, 609.
Brenz-Verbind. s. auch Pyro-Verbind.
Brom-Verbind. s. auch Mono-, Bi-, Tri-, Quadri-, Quinti-, Hemi-, Iso-, Meta- und Para-Brom-Verb.
Bromabieton 7, 1998.
Bromaceton S., 266.
„ Zweifach- S., 263.
Bromacetonitril, Zweifach- S., 383.

Bromacetsäure 5, 127.
Bromacetyl, $C^4BrH^3O^2$, S., 335.
„ C^4BrH^3 (= Bromvinyl), 4, 882; S. 335.
„ bromwasserstoffs., $C^4H^4Br^2$, 4, 685.
„ dreifach-gebromtes, $C^4Br^4O^2$, S., 342.
„ einfach-gechlortes, $C^4BrClH^2O^2$, S., 353.
„ gebromtes, $C^4Br^2H^2O^2$, S., 339.
„ zweifach-gebromtes, $C^4Br^2HO^2$, S., 341.
Bromacetylbromür s. gebromtes Bromacetyl S., 339.
Bromacetylchlorür s. einfach-gebromtes Chloracetyl S., 354.
Bromacetylen S., 149.
„ Zweifach- S., 148.
Bromachlonaphtose 7, 74; 7, 75.
Bromachlonaphtune 7, 77.
Bromäpfelsäure s. Monobromäpfels. S., 893.
Bromäthyl s. Bromvinafer 4, 684; S., 192.
Bromäthylbromür, $C^4H^4Br^2$, s. Bibromvinafer S., 193.
Bromäthylen, C^4H^3Br, s. Bromvine 4, 882; S., 335.
Bromäthylen, C^4H^4,Br^2, s. Zweifach-Bromvine 4, 684; S., 193.
Bromäthylenbromür, C^4H^3Br,Br^2, s. Zweifach-Brom-Bromvine S., 337.
Bromäthyliden S., 193.
Bromäthyltriäthylarsoniumverbind. S., 465.
Bromäthyltriäthylphosphoniumverb. S., 415.
Bimäthyltrimethylammoniumverbind. S., 442.
Bromäthyltrimethylphosphoniumverb. S., 420.
Bromamylen, $C^{10}BrH^9$, s. Monobromamylen S., 1114.
„ gebromtes, $C^{10}BrH^9,Br^2$, S., 1116.
„ $C^{10}H^{10},Br^2$, s. Zweifach-Bromamylen S., 1063.
Bromamylenbromür, $C^{10}H^9Br,Br^2$, s. Zweifach-Brom-Monobromamylen S., 1116.
Bromamylglycol S., 1117.
Bromanchlonaphtone 7, 75.
Bromangeliksäure S., 1118.
Bromal 4, 882.
Bromaldehyden 4, 882.
Bromallyl (Bromallylafer) S., 633.
„ Dreifach- S., 547.
Bromallylen S., 546.
Bromaloïn 7, 1371.
Bromamyl s. Brommylafer 5, 570; S., 1063.
Bromamylen, gebromtes S., 1116.
„ Zweifach- S., 1063.
Bromangelikvinester S., 1119.
Bromanilin 5, 728.
Bromaniloid 5, 730.
Bromanisformester 6, 497.
Bromanisol 6, 206.
„ (= Tribromanethol) 7, 204.
Bromanissäure 6, 496.
Bromanisvinester 6, 498.
Bromanis-Nitranissäure 6, 505.
Bromanisyl 6, 496.
Bromanthracenbromür 7, 1100.
Bromarsentriäthyl S., 461.
Bromazoxydifune 5, 759.
Brombaldriansäure S., 1115.
Brombarbitursäure S., 876.
Brombenzaldid 6, 87.
Brombenzid 5, 647.
Brombenzin 5, 647.
Brombenzinise 5, 647.
Brombenzoesäure 6, 88.
Brombenzoyl 6, 87.
Brombernsteinsäure s. Mono-, Bibrom-, Isobibrombernsteinsäure.
Brombiäthylenoxyd, Zweifach- S., 279.
Brombiallyl, Vierfach- S., 556.
Brombiamylen, Zweifach- S., 1160.
Brombibrombutylen, Zweifach- S., 840.
Brombichlorhydrin S., 715.
Brombichlornaphtalin 7, 68.
Brombimercuräthyl S., 516.
Brombinitronaphtalin 7, 88.
Brombioxyäthylen S., 279.
Brombleisesquiäthyl S., 511.
Brombleisesquimethyl S., 142.
Brombrucin 7, 1973.
Brombuttersäure (Monobrombutters.) S., 834.
„ s. auch Isobrom-, Bibrom-, Citrabibrom-, Citratribrom-, Citratetrabrom-Butters.
Brombuttervinester (Monobrombuttervinester) S., 837.
Brombutyl (Brombutylafer) S., 801.
Brombutylen, C^8BrH^7, s. Monobrombutylen S., 834.
Brombutylen, C^8H^8,Br^2, s. Zweifach-Brombutylen S., 801.
Brombutyryl S., 834.
Bromcampher 7, 324.
„ fester 7, 254.
Bromcapryl 6, 554.
Bromcaprylen, Hydrobrom- 6, 574.
Bromcarbolformester 6, 206.
Bromcarbolsäure 5, 646.
„ benzoesaure 6, 70.
Bromechlonaphtose 7, 70.
Bromchlorallylen S., 551.

Bromchlorbimethylarsid, Zweifach- S., 128.
Bromchlorhydrin S., 713.
Bromchlorkohlenstoff 4, 910.
Bromchlorkakodyl, Zweifach- S., 128.
Bromchlornaphtalin, Zweifach - Hydrochlor- 7, 68.
Bromchloroxäthos 4, 914.
Bromchlorvine S., 353.
Bromchlorwasserstoffs. Glycerinäther s. Bromchlorhydrin S., 713.
„ Glycidäther s. Epibromchlorhydrin S., 710.
Bromcetylafer (Bromcetyl) 7, 1285.
Bromcinnamen 6, 390.
Bromcinchonin 7, 1660.
„ Anderthalb- 7, 1661.
Bromcitrakonanhydrid S., 1012a.
Bromcitrakonsäure S., 1012a.
Bromcodeïn 7, 1462.
Bromcrotonsäure S., 755.
Bromcrotonvinester S., 756.
Bromcrotonylen, Zweifach- S., 751.
Bromcrotyl, Dreifach- S., 751.
Bromcuminol 7, 158.
Bromcyan 4, 503; S., 103.
„ fixes 5, 154.
Bromcyanacetyl S., 328.
Bromcyanammoniak 4, 505; S., 103.
Bromcyme, Hydrobrom- 7, 203.
Broméchlonaphtischlorür 7, 77.
Broméchlonaphtuse 7, 76.
Bromelayl s. (Zweifach-) Bromvine 4, 684.
Bromenchlonaphtose A 7, 73.
Bromerucasäure 7, 1948.
Bromessigformester S., 336.
Bromessigmylester s. Monobromessigmylester S., 1097.
Bromessigsäure S., 335; s. auch Bibromessigs.
Bromessigsäurecyanid S., 328.
Bromessigvinester S., 337.
Brométhase 4, 882.
Bromeuxanthinsäure 7, 1926.
Bromeuxanthon 7, 1926.
Bromformafer 4, 241; S., 13.
Bromglycolsäure S., 340.
Bromguajakharzsäure 7, 1671.
Bromhaltige Oele 7, 1237.
Bromhelicin 7, 872.
Bromhexylen, $C^{12}BrH^{11}$, s. Monobromhexylen S., 1238.
Bromhexylen, $C^{12}H^{12},Br^2$, s. Zweifach-Bromhexylen S., 1219.
Bromhydrin (Monobromhydrin) S., 701.
„ s. auch Bi- und Tri-Bromhydrin.
Bromhydrobichlorhydrin S., 715.
Bromhydrobromcrotonylen, Zweifach- S., 751.
Bromhydrobromvalerylen, Zweifach- S., 1000.
Bromindoptensäure 5, 648.
Bromisatin 6, 438.
Bromisatinsäure 6, 438.
Bromisopropylafer S., 590.
Bromisopropylbromür, $C^6H^6Br^2$, s. Zweifach-Brompropylen S., 591.
Bromjodoform 4, 270.
Bromkakodyl 5, 73.
„ Alkarsin- 5, 73.
Bromkerne 4, 149.
Bromkohlenstoff, Anderthalb-, C^4Br^6, S., 342.
„ Einfach- oder fester, C^4Br^4, 4, 274; S., 34.
„ flüssiger (= Bromoform) 4, 273.
„ (= Bromjodoform, C^2HJBr^2) 4, 270.
Bromkohlenwasserstoff (= Bromjodoform) 4, 270.
Bromkomensäure 5, 795; S., 1188.
Brommaleïnsäure S., 757.
Brommetacetsäure 5, 127.
Brommeconin s. Bromopianyl 7, 394.
Brommethyl s. Bromformafer 4, 241; S., 13.
Brommethylselenige Säure S., 29.
Brommonobromallylen, Zweifach- S., 561.
Brommonobromamylen, Zweifach- S., 1116.
Brommonobrombutylen, Zweifach- S., 838.
Brommonobromhexylen, Zweifach- S., 1238.
Brommonobrompropylen, Zweifach- S., 635.
Brommonochlorpropylen, Zweifach- S., 641.
Brommonojodallylen, Zweifach- S., 561.
Brommylafer 5, 570; S., 1063.
Bromnaphtalase 7, 29.
Bromnaphtalese 7, 30.
Bromnaphtalin 7, 29; s. auch Bi-, Tri-, Quadribromnaphtalin.
Bromnaphtalinschwefelsäure 7, 29.
Bromnaphtalise 7, 32.
Bromnaphtase 7, 29.
Bronaphteschlorür 7, 72.
Bronaphtesperchlorür 7, 77.
Bromnaphtylbromür s. Bibromnaphtalin 7, 30.
Bromnaphtyldithions. s. Bromnaphtalinschwefelsäure 7, 29.
Bromnitroform S., 39.
Bromnitroharmin (Bromnitroharmidin) 7, 1050.
Bromnitroharminbibromür 7, 1050.

Bromnitrophyligenin 7, 1917.
Bromnitrophyllirin 7, 1918.
Bromoäthyl-Verbind. s. Bromäthyl-Verbind.
Bromoccuminol 7, 158.
Bromölsäure 7, 1521.
Bromoform 4, 272; S., 34.
Bromolivenöl 7, 1513.
Bromopianyl 7, 394.
Bromorceid 6, 277.
Bromosamid 6, 270.
Bromostyrol 6, 390.
Bromoxaform 4, 884; S., 342.
Brompapaverin 7, 1685.
Bromphenylamin s. Bromanilin 5, 728.
Bromphenylimesatin 6, 451.
Bromphenyloxyd, benzoesaures 6, 70.
Bromphenissäure 5, 648.
Brompropionsäure S., 634.
Brompropylen, C^6BrH^5, s. Monobrompropylen S., 633.
Brompropylen, $C^6H^6Br^2$, s. Zweifach-Brompropylen S., 591.
Brompropylenbromid, C^6BrH^5,Br^2, S., 635.
Brompropylenchlorid, C^6BrH^5,Cl^2, s. Zweifach-Chlor-Monobrompropylen S., 636.
Bromprylafer 6, 554.
Brompseudomylafer S., 1063.
Brompyromekonsäure S., 1013.
Bromricinusöl 7, 1559.
Bromsalicyl s. bromsalicylige Säure 6, 218.
Bromsalicylformester s. Methylbromsalicylsäure 6, 219.
Bromsalicylige Säure 6, 218.
Bromsalicylimid 6, 270.
Bromsalicylsäure 6, 219.
Bromsalicylvinester s. Aethylbromsalicylsäure 6, 220.
Bromsantonin 7, 1184.
Bromsassafrasöl 7, 161.
Bromsesquiplumbmethyl S., 142.
Bromspiroyl 6, 218.
„ Zweifach- 6, 221.
Bromspiroylige Säure 6, 218.
Bromstärkmehl 7, 554.
Bromstannäthyl S., 491.
Bromstannmethyl S., 138.
Bromstannsesquiäthyl S., 501.
Bromstearinsäure 7, 1565.
Bromstearon 7, 1552.
Bromstibäthyl S., 475.
Bromstibtriäthyl S., 475.
Bromstilben, Hydrobrom- 6, 133.
Bromstrychnin 7, 1877.
Bromsulfonaphtalinsäure 7, 29.
Bromtereben 7, 393.
Bromterpenthinöl 7, 393.
Bromthionessal 6, 148.
Bromthiosinnaminverbind. S., 770.
Bromthymol s. Quintibromthymol 7, 370.
Bromtriäthylarsin S., 461.
Bromtriäthylstibin S., 474.
Bromtriamylen, $C^{30}H^{30}Br^2$, S., 1161.
Bromtribrompropylen, Zweifach-, $C^6Br^3H^3,Br^2$, S., 637.
Bromtribromvine, 2-fach-, C^4Br^3H,Br^2, S., 341.
Bromtrichlornaphtalin 7, 74.
Bromure de chloréthose 4, 910.
Bromvaleriansäure s. Monobrombaldrians. S. 1115.
Bromvalerians. Aethyl s. Monobrombaldrianvinester S., 1116.
Bromvalerylen, $C^{10}BrH^7$, s. Monobromvalerylen S., 1012a.
Bromvalerylen, $C^{10}H^8,Br^2$, s. Zweifach-Bromvalerylen S., 1000.
Bromvalerylen, $C^{10}H^8,Br^4$, s. Vierfach-Bromvalerylen S., 1000.
Bromvalylen, $C^{10}H^6,Br^6$, S., 972.
Bromvinafer 4, 684; S., 192.
Bromvine, Zweifach-, $C^4H^4Br^2$, 4, 684; S., 193.
„ Zweifach-Brom-, C^4BrH^3,Br^2, S., 337.
„ (= Bromvinyl, C^4BrH^3) 4, 882; S., 335.
Bromwasserstoff-Verbind. s. Hydrobrom-Verbind.
Bromwasserstoffäther s. Bromvinafer 4, 684; S., 192.
Bromzimmtsäure 6, 648.
Brom-Verbind. s. auch Mono-, Bi-, Tri-, Quadri-, Quinti-, Hemi-, Iso-, Meta- und Para-Brom-Verbind.
Bronaphtassubchlorür 7, 67.
Bronaphtesbromür 7, 34.
Bronaphtese 7, 30.
Bronaphtine 7, 32.
„ Bromure de 7, 32; 7, 33.
Bronaphtisbromür 7, 35.
Bronaphtise 7, 32.
„ Sousbromure de 7, 34.
Bronaphtose 7, 33.
Brucin 7, 1959.
„ Verbind. aus Brucin und Zweifach-Bromvine entstehend 7, 1975.
Brucinbromäthylenammoniumbromür 7, 1976.
Brucinvinylammonoxydhydrat 7, 1976.
Brunnensäure 7, 1856.
Brunolsäure 7, 610.
Bryoïdin 7, 1806.
Bryonia dioïca, Krystalle aus der Wurzel 7, 1932.
Bryonin 7, 1932 (7, 773).

Bryonitin 7, 1932.
Bryoretin 7, 1931.
Buchdruckerfirniss 7, 1231.
Bucheckeröl 7, 1515.
Buchweizen, Farbstoff 7, 1411.
Buphthalmum maritimum, Campher 7, 332.
Bursera balsamifera, Balsam 7, 1803.
„ flücht. Oel des Balsams s. Hedwigiaöl 7, 336.
Bursera gummifera, Harz 7, 1820.
Burseraöl 7, 279.
Butak 5, 279.
Butalanin s. Amidobaldriansäure S., 1133.
Butaldid 5, 232; S., 783.
Bute (= Butylen) 5, 230; S., 774.
Butea frondosa, Oel der Samen 7, 1516.
Butinsäure s. Arachinsäure 7, 1782.
Butter (Kuhbutter u. a.) 7, 1301.
„ aus Frauenmilch 7, 1302.
Butterallylester S., 809.
Butteranhydrid 6, 79; S., 815.
Buttercetylester 7, 1294.
Buttercholesterinester 7, 2098.
Butter(säure)dulcitanester 7, 815.
Butteressigsäure s. Pseudoessigs. 5, 115; S., 586.
Butterfett 5, 247; S., 811.
„ künstliches 5, 248; S., 811.
Butterformester 5, 246; S., 804.
Butterglycolester, Einfach- S., 807.
„ Zweifach- S., 808.
Butterisopropylester S., 810.
Butter(säure)mannitanester 7, 803; 7, 804.
Buttermilchsäure s. Butylmilchsäure S., 793.
Buttermylester S., 1107.
Butterölsäure 7, 1282; 7, 1488.
Buttersäure 5, 234; S., 784; s. auch Isobuttersäure.
„ wasserfreie 6, 79; S., 815.
Buttersäureanhydrid 6, 79; S., 815.
Buttersäurechlorür s. Chlorbutyryl 6, 79.
Buttersäuregährung 4, 88; 5, 234.
Butters. Aethyl s. Buttervinester 5, 247; S., 806.
„ Allyl s. Butterallylester S., 809.
„ Amyl s. Buttermylester S., 1107.
„ Anilin 5, 718.
„ Cetyl's. Buttercetylester 7, 1294.
„ Dulcit s. Buttersäuredulcitanester 7, 815.
„ Cholesterin s. Buttercholesterinester 7, 2098.
„ Cinchonidin 7, 1653.
Butters. Glycol s. Butterglycolester S. 807; S., 808.
„ Jod S., 816.
„ Isopropyl s. Butterisopropylester S., 810.
„ Mannit s. Buttersäuremannitanester 7, 803; 7, 804.
„ Methyl s. Butterformester 5, 246 S., 804.
„ Odorin 5, 724.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 499.
Butterschwefelsäure S., 798.
Buttervinester 5, 247; S., 806.
Butyl S., 813; S., 1157.
Butyläther S., 814.
Butyläthyl s. Aethylbutyl S., 804.
Butylaldehyd S., 784.
Butylalkohol S., 777.
Butylamin S., 850.
Butylamyl S., 1157.
Butylbutyron S., 813.
Butylcaproyl S., 1228.
Butylen 5, 230; S., 774.
„ essigsaures S., 805.
Butylenalkohol s. Butylglycol S., 783
Butylenhydrat S., 779.
Butylglycol (Butylenglycol) S., 783.
„ diacétique S., 806.
Butyliak s. Butylamin S., 850.
Butyllactylsäure s. Butylmilchsäure S., 793.
Butylmercaptan S., 796.
Butylmilchsäure S., 793.
Butylschwefelsäure S., 797.
Butylurethan S., 852.
Butylwasserstoff S., 776.
Butyral 5, 232; S., 783.
Butyraldehyd 5, 232; S., 783.
Butyranilid 6, 80.
Butyramid 5, 284; S., 848.
Butyren (= Butylen) 5, 230; S., 774
Butyréne chloré 5, 279.
„ Cyanhydrate de 5, 618.
Butyrin (Butyridin) s. Mono-, Di-, Tributyrin S., 811 (Butterfett 5, 247)
Butyrobichlorhydrin S., 812.
Butyroglycolvinester S., 809.
Butyrolimnosäure 7, 1301.
Butyromilchvinester S., 810.
Butyron 5, 249; S., 812.
Butyronitril 5, 285; S., 853.
Butyrooxybuttervinester S., 816.
Butyryl S., 815.
Butyrylharnstoff (Butyrureïd) S., 852
Butyrylhyperoxyd S., 816.
Buxin 7, 1602.
Buxinsäure 7, 1602.
Buxoflavin 7, 1602.
Byssus der Acephalen 7, 2312.

C.

Caba longa 7, 1960.
Cacalia coccinea, rother Farbstoff 7, 1424.
Cacaobutter 7, 1302.
Cacaoroth 7, 1428.
Cacaostearin 7, 1302.
Cactus speciosus, Farbstoff 7, 1424.
Caespitin S., 1129.
Café, Sel naturel de 7, 923.
Caffeebitter 6, 582.
Caffeestoff 6, 582.
Caffeïn 6, 582.
„ -Kali, chlorogensaures 7, 927.
Caffeïnsäure s. Kaffeegerbsäure 7, 923.
Caïlcedrin 7, 2173.
Caïncasäure 7, 2120.
Caïncetin 7, 2118.
Caïncin 7, 2120 (7, 773).
Caïncinzucker 7, 2122.
Cajeputöl 7, 311.
„ Oel $C^{26}H^{24}O^2$ aus 7, 1084.
Calendulin 7, 2173.
Californin 7, 2174.
Callutannsäure 7, 931
Calluxanthin 7, 931.
Calophyllum inophyllum, Oel der Samen 7, 1516.
Calycanthus floridus, Farbstoff 7, 1424.
Camelliaarten, Oel 7, 1519.
Camphen v. Berthelot 7, 256.
„ v. Deville 7, 227.
„ v. Dumas s. Camphilen 7, 261.
„ v. Soubeiran und Capitaine 7, 232.
„ salzsaures 7, 250.
Campher (gemeiner Campher) 7, 315.
„ nicht drehender 7, 325.
„ künstlicher 7, 250.
„ Links- 7, 325.
Campherähnliche Verbind. von Berzelius und Marcet, $C^2Cl^4S^2O^4$, 4, 285.
Campheräthylsäure 7, 419.
Campherarten 4, 71; 4, 135; 4, 138.
Campherchlorvinester 7, 420.
Camphermethylensäure 7, 417.
Campheröl von Laurus camphora 7, 291.
Camphersäure 7, 409.
„ Links- 7, 417.
„ Para- 7, 417.
„ wasserfreie 7, 421.
Camphersäureanhydrid 7, 421.
Camphersaures Aethyl 7, 418.
Campherschwefelsäure 6, 732.
Camphervinester 7, 418.
Camphides 4, 22.
Camphilen 7, 261.
Camphin 7, 402.
Camphinsäure 7, 328.
Camphogen s. Cyme 7, 176.
Camphokreosot 7, 372.
Camphol s. Borneol 7, 309.
„ benzoique 7, 329.
„ chlorhydrique 7, 328.
Campholene 6, 719.
Campholsäure 7, 407.
Camphoramid 7, 435.
Camphoraminsäure 7, 434.
Camphoranil 7, 436.
Camphoranilsäure 7, 435.
Camphoresin 7, 404.
Camphorid 4, 139.
Camphorimid 7, 437.
Camphoryle 6, 694.
Camphren 6, 518.
Camphylsäure s. Camphinsäure 7, 409.
Canarium commune, Oel der Nuss 7, 1516.
Canella alba, flüchtiges Oel 7, 201.
Cannabis indica, Harz 7, 1846.
„ sativa, flüchtiges Oel 7, 335.
Cantharidencampher 7, 423.
Cantharidenfett 7, 1302.
Cantharidin 7, 423.
Caoutchin s. Kautschin 7, 304.
Caoutchouc s. Kautschuk.
Capramid 7, 453.
Caprinaldehyd s. Rautenöl 7, 442.
Caprinenoxyd S., 1161.
Caprinsäure 7, 438.
Caprinvinester 7, 441.
Caprinylaldehyd (Caprinaldehyd) s. Rautenöl 7, 442.
Caprol s. Rautenöl 7, 442.
Caprolen s. Hexylen S., 1200.
Capron 5, 815.
Capronaldehyd S., 1207.
Capronformester 5, 814.
Capronitril (= Cyanmylafer) 5, 587; S., 1088.
Capronmylester 5, 814.
Capronsäure 5, 810; S., 1209.
„ wasserfreie 6, 81; S., 1224.
Capronsäureanhydrid 6, 81; S., 1224.
Capronsaures Aethyl s. Capronvinester 5, 814; S., 1224.
„ Amyl s. Capronmylester 5, 814.
„ Methyl s. Capronformester 5, 814.
Capronvinester 5, 814; S., 1224.

Caproyl S., 1228.
Caproyl-Verbind. s. auch Hexyl-Verb.
Caproylaldehyd s. Capronaldehyd S., 1207.
Caproylalkohol S., 1204.
Caproylamin s. Hexylamin S., 1240.
Caproylbutyl s. Butylcaproyl S. 1228.
Caproylen s. Hexylen S., 1200.
Caproylmethyl s. Methylcaproyl S., 1227.
Caproylwasserstoff s. Hexylwasserstoff S., 1201.
Capryl 6, 542.
Caprylæther 6, 542.
Caprylætherschwefelsäure s. Caprylschwefelsäure 6, 555.
Caprylæthyläther s. Vinecaprylæther 6, 558.
Caprylaldehyd 6, 546.
Caprylalkohol 6, 543.
Caprylamin 6, 577.
Caprylamyläther s. Mylecaprylæther 6, 560.
Caprylchlorid 6, 574.
Caprylen, $C^{16}H^{16}$, 6, 540; $C^{12}H^{12}$, 5, 810.
Caprylformester 6, 557.
Caprylmethyläther s. Formecaprylæther 6, 557.
Caprylon 6, 559.
Capryloxydschwefelsäure 6, 555.
Caprylsäure 6, 549.
„ wasserfreie 6, 561.
Caprylsäureanhydrid 6, 561.
Caprylschwefelsäure 6, 555.
Caprylvinester 6, 560.
Capsicin 7, 1849.
Capsulaescinsäure 7, 1084.
Caracteristique 4, 21.
Carajuru 7, 1445.
Caramel v. Mitscherlich 7, 767.
Caramelan 7, 725.
Caramelen 7, 726.
Caramelin 7, 727.
Caranna 7, 1811.
Carapaöl 7, 1302.
Caraparinde, Alkaloid 7, 1735.
Carapin 7, 2174.
Carbacetoxylsäure S., 679.
Carballylsäure (Tricarballyls.) S., 1234.
Carballyls. Aethyl s. Tricarballylvinester S., 1237.
„ Amyl s. Tricarb(allyl)mylester S., 1238.
„ Glycerin s. Glycerintricarballyls. S., 1237.
Carbamid s. Harnstoff.
Carbamid-Carbanilid 5, 742.
Carbamins. Aethyl s. Uräthan 5, 23; S., 374.
Carbamins. Amyl s. Amyluräthan 5, 615.
„ Methyl s. Urethylan 4, 246; S., 17
Carbanilamid 5, 742.
Carbanilæthan 6, 120.
Carbanilid 5, 762.
Carbanilidsäure (Carbanils.) = Benzamins. 6, 116.
„ „ = Anthranils. 6, 252.
Carbanilmethylan 6, 120.
Carbinole S., 777.
Carbobenzid s. Benzon 6, 67.
Carbobimethylbiäthyl S., 595.
Carbohuminsäure 7, 1869.
Carbohydrochinonsäure 7, 1163.
Carbohydrochinonvinester 7, 1166.
Carbolformester 6, 204.
Carbolmylester 6, 214.
Carbolsäure 5, 625.
„ benzoesaure 6, 68.
„ cuminsaure 7, 150.
„ oenanthylsaure 6, 361.
Carbolsaures Aethyl s. Phänäthol 6, 212
„ Amyl s. Phänamylol 6, 214.
„ Methyl s. Anisol 6, 204.
Carbolschwefelsäure 5, 638.
Carbolvinester 6, 212.
Carbomethylovinid, zweifach-geschwefeltes S., 215.
Carbonaphtalid 7, 118.
Carbopyrrolamid (= Bipyromucamid) 5, 493; S., 993.
Carbopyrrolsäure S., 991.
Carbostyril 6, 656.
Carbothiacetonin 6, 732; S., 276.
Carbothialdin 5, 28.
Carbotriamin s. Guanidin S., 121.
Carboulminsäure 7, 1869.
Carboxylsäure S., 984.
Carbylsulfat 4, 719.
Cardamomenöl 7, 332.
Cardol 7, 1909.
Carmin, blauer 6, 432.
Carminamid 7, 1138.
Carminsäure (Carminium) 7, 1135.
Carminvinester 7, 1138.
Carmufelsäure 7, 198.
Carnaubawachs 7, 2133.
Carotin 7, 1441; s. auch 7, 2091.
Carthamin 7, 1132.
Carthaminsäure 7, 1132.
Carucru 7, 1445.
Carum Carvi, flücht. Oel s. Kümmelöl 7, 373.
Carvacrol 7, 372.
Carven 7, 267.
Carviolin 7, 2175.
Carvol 7, 371.
„ Hydrothion- 7, 375.
Caryophyllin 7, 179.

Cascarilla, Harz 7, 1846.
Cascarillbitter 7, 2174.
Cascarillöl 7, 333.
Caseïn 7, 2251; Pflanzencaseïn 7, 2358; 7, 2359.
Cassiaöl 6, 614.
„ Stearopten aus 7, 1803.
Cassonsäure 7, 694.
Cassuvium pomiferum, Oel der Mandeln 7, 1516.
Castoreumresinoïd 7, 2100.
Castorin 7, 2100.
Castoröl s. Ricinusöl 7, 1558.
Catechin (Katechin) 6, 302.
Catechugerbsäure 7, 939.
Catechusäure 6, 303.
Cathartin 7, 2188.
Cathartinsäure 7, 2189.
Cathartogeninsäure 7, 2189.
Cathartomannit 7, 2189.
Cautchène 5, 197.
Cederncampher 7, 1194.
Cedernöl, virginisches 7, 1193.
Cedren 7, 1193.
Cedrin 7, 1193.
Cedriret 7, 607.
Cellulose 7, 574.
Centaurea benedicta, Harz 7, 1846.
Cephaëlis Ipecacuanha, Gummi 7, 648.
Cera de Palma 7, 1811; 7, 2135.
Ceradia furcata, Harz 7, 1811.
Ceraïn 7, 2112.
Cerasin 7, 649.
Ceratophyllin 7, 1220.
Cerealin 7, 2389.
Cerebrin 7, 1384.
Cerebrinsäure 7, 1384.
Cerebrote 7, 1384.
Cerin, Bestandth. des Bienenwachses 7, 2112.
„ = Korkwachs 7, 2134.
Cerinin 7, 1843.
Cerinsäure, aus Bienenwachs 7, 2112; „ aus Korkwachs 7, 2134.
Ceroleïn 7, 2129.
Ceropinsäure 7, 2008.
Cerosiline 7, 2135.
Cerosin 7, 2063.
Cerosinsäure 7, 2063.
Ceroten 7, 2111.
Cerotin s. Cerotylalkohol 7, 2111.
Cerotincirtester 7, 2116.
Cerotinon 7, 2115.
Cerotinsäure 7, 2112.
Cerotins. Cerotylalkohol 7, 2116.
Cerotinvinester 7, 2115.
Cerotylalkohol 7, 2111.
Cerotylschwefelsäure 7, 2114.
Ceroxylin 7, 2135.
Ceroxylon Andicola, Harz 7, 1811.
Ceroxylon Andicola, Wachs des Stammes s. Palmwachs 7, 2135.
Cespitin (Caespitin) S., 1129.
Ceten 7, 1259.
Cetenchlorhydrat (Cetenoxychlorid) 7, 1289.
Cetenoxyd s. Cetyläther 7, 1260.
Cetenschwefelsäure 7, 1286.
Cetenxanthonsäure 7, 1288.
Cetine 7, 1265.
Cetinsäure 7, 1282.
Cetrarin s. Cetrarsäure 7, 1447.
Cetrarsäure 7, 1447.
Cetyläther 7, 1260.
Cetylätherschwefelsäure s. Cetylschwefelsäure 7, 1286.
Cetyläthyläther 7, 1290.
Cetylaldehyd 7, 1266.
Cetylalkohol s. Aethal 7, 1261.
Cetylamyläther 7, 1295.
Cetylanilin 7, 1299.
Cetylbromür s. Bromcetylafer 7, 1285.
Cetylchlorür s. Chlorcetylafer 7, 1285.
Cetylen s. Ceten 7, 1259.
Cetyljodür 7, 1284.
Cetylmercaptan 7, 1284.
Cetylophenylamin 7, 1299.
Cetyloxyd 7, 1260.
Cetyloxydhydrat s. Aethal 7, 1260.
Cetylsäure s. Palmitinsäure 7, 1267.
Cetylschwefelsäure 7, 1286.
Cetylsulfhydrat 7, 1284.
Cetylsulfür 7, 1283.
Chaerophyllin 7, 2159.
Chaerophyllum sylvestre, Fermentöl 7, 363.
Chamaerops humilis, Wachs 7, 2135.
Chelerythrin 7, 1576.
Chelidonin 7, 1583.
Chelidoninsäure S., 823.
Chelidonium majus, Fermentöl 7, 364.
Chelidonsäure 6, 324.
Chelidonsaures Chelerythrin 7, 1579.
Chelidoxanthin 7, 1582.
Chenocholalsäure 7, 2108.
Chenocholinsäure s. Taurochenocholsäure 7, 2109.
Chenopodin 7, 2175.
Chenopodium ambrosioides, flücht. Oel 7, 362.
Chicaroth 7, 1445.
Chimaphilin 7, 2175.
China bicolor, Bitter 7, 2175.
„ flava, Alkaloïd 7, 1627.
Chinanilid 7, 1162.
Chinabase aus Calisayarinde 7, 1718.
Chinabasen, Verbind. mit Schwefels. und Jod 7, 1732.
Chinagelb 7, 1735.
Chinagerbsäure 7, 903.

Chinaharz 7, 1687.
Chinaroth 7, 905.
„ mit Chinin 7, 1716.
Chinasäure 7, 1150.
Chinasäureanilid 7, 1162.
Chinasaures Aethyl 7, 1162.
„ Cinchonidin 7, 1654.
„ Cinchonin 7, 1647.
„ Morphin 7, 1347.
Chinasalz 7, 1150.
Chinastoff 7, 1687.
Chinatalgsäure 7, 1283.
Chinavinester 7, 1162.
Chinesischer Talg 7, 1302.
Chinesisches Insectenwachs 7, 2116.
Chinhydron 5, 643.
Chinicin 7, 1725.
Chinid 7, 1161.
Chinidin 7, 1717.
„ von Winckler, Leers u. A. s. Cinchonidin 7, 1648.
Chinin 7, 1686.
„ amorphes 7, 1726.
Chininhydrat 7, 1696.
Chininschwefelsäure 7, 1729.
Chininsulfat 7, 1700.
Chinoïdin 7, 1725.
Chinolin 6, 600.
Chinon 5, 639.
Chinonsäure 5, 642.
Chinovabitter 7, 2017.
Chinovagerbsäure 7, 907 (7, 773).
Chinovaroth 7, 909.
Chinovasäure 7, 2015.
„ =Chinovin 7, 2017.
Chinovigsäure 7, 502.
Chinovin 7, 2017 (7, 773).
Chinovinzucker 7, 773.
Chinoyl 5, 639.
Chiococcasäure 7, 2119; s. auch 7, 2017.
Chitin 7, 843 (7, 773).
Chlonaphtalane 7, 61.
Chlonaphtane, Chlorure de 7, 54.
Chlonaphtas 7, 37.
Chlonaphtesbromür 7, 71.
Chlonaphtine, Chlorure de Naphtaline de 7, 55.
Chlonaphtose 7, 56.
Chlor, Zersetzung durch 4, 105.
Chlor-Verbind. s. auch Bi-, Tri-, Quadri-, Quinti-, Sexti- und Per-Chlor-Verbind.
Chloracetal S., 292.
Chloracetamid S., 373.
Chloracetamid (Tri-) 5, 20.
Chloracetaminsäure 5, 21.
Chloracetamsäure 5, 21.
Chloracetate de Chlorométhylase 4, 922.
Chloraceten S., 342.
Chloracethyphid 4, 915.
Chloraceton S., 267.
Chloracetonitril 5, 31.
Chloracetyl, $C^4ClH^3O^2$, S., 344 (6, 77);
„ =Chlorvinyl, C^4ClH^3, 4, 885; S., 342.
„ mit Acrol S., 534.
„ Dreifach-, $C^4Cl^3H^3$, s. Trichlorvinafer 4, 887.
„ einfach-gebromtes S., 354.
„ einfach-gechlortes S., 348.
Chloracetylbromür s. einfach-gechlortes Bromacetyl S., 353.
Chloracetylchlorür s. einfach-gechlortes Chloracetyl S., 348.
Chloracetyloxyd, $C^4Cl^2H^3O$, s. Bichlorvinäther 4, 890.
Chloräther 4, 691.
„ $C^4H^4Cl^2$, (Chloräthylen) s. Oel des ölerzeug. Gases 4, 694; S., 195.
„ $C^8Cl^2H^8O^2$, (Bichlorvinäther) s. Chlorvinäther 4, 886; S., 343; S., 777.
„ $C^4Cl^2H^3O$, s. Bichlorvinäther 4, 890.
„ C^4Cl^5O, s. Perchlorvinäther 4, 907; S., 353.
Chlorätherin 4, 694.
Chloräthyl s. Chlorvinafer 4, 686; S., 194.
Chloräthylchlorür s. Bichlorvinafer 4, 693; S., 194.
Chloräthylen, $C^4H^4Cl^2$, s. Oel des ölerzeugenden Gases 4, 694; S., 195.
Chloräthylendisulfochlorid s. Halbchlorschwefel-Chlorvine S., 346.
Chloräthyliden S., 195.
Chloräthylkreatinin s. salzs. Aethylkreatinin S., 932.
Chloräthyloxyd, chlorameisens. 4, 922.
Chloräthylschwefelsäure S., 246.
Chloräthylschwefelsäurechlorid S., 247.
Chloräthylschweflige Säure S., 246.
Chloräthylschweftigsäurechlorür S. 247
Chloraffin, Zersetzungsprod. des Paraffins durch Chlor 7, 2141.
Chloral 4, 893; S., 351.
„ mesitique 4, 798.
„ unlösliches 4, 897.
Chloralbin 5, 794.
Chloraldehyd, $C^4Cl^4O^2$, 4, 909; =Chloracetyl 6, 77.
Chloraldehyden 4, 885.
Chloralhydrat 4, 897.
Chloralid 4, 899; S., 351; Para-Chloralid S., 5.
Chloralise 7, 1371.
Chlorallyl (Chlorallylafer) S., 548.
„ Dreifach- S., 714.
Chlorallylen, Vierfach- S., 268.
Chloraloïle 7, 1371.
Chloralursäure S., 1023.

Chlorameisenäther (Bi-) 4, 920.
Chlorameisenmylester 5, 586.
Chlorameisenvinester 4, 919; S., 355.
Chlorameisens. Chloräthyloxyd 4, 922.
Chloramyl s. Chlormylafer 5, 570; S., 1064.
Chloramylal 5, 571; S., 1067.
Chloramylen, $C^{10}ClH^9$, s. Monochloramylen S., 1121.
„ $C^{10}H^{10}Cl^2$, s. Zweifach-Chloramylen S., 1066.
„ $C^{10}ClH^9,Cl^2$, s. Zweifach-Chlor-Monochloramylen S., 1122.
„ $C^{10}Cl^3H^9$, s. einfach-gechlortes Chloramylen S., 1122.
Chloramylenchlorür s. Zweifach-Chlor-Monochloramylen S., 1122.
Chloranil 5, 667.
Chloranilam 5, 700.
Chloranilamid 5, 702.
Chloranilammon 5, 701.
Chloranilamsäure 5, 700.
Chloranilin 5, 731.
Chloranilsäure 5, 662.
Chloranisformester 6, 500.
Chloranissäure 6, 499.
Chloranis-Nitranissäure 6, 505.
Chloranisvinester 6, 500.
Chloranisyl 6, 498.
Chloranthracen 7, 1099.
„ Hydrochlor- 7, 1099.
Chlorarsenbiäthyl, Dreifach S., 459.
Chlorarsentriäthyl S., 462.
Chlorazol 7, 2203.
Chlorazolitmin 6, 285.
Chlorazosuccsäure 5, 209.
Chlorbassinsäure 7, 1566.
Chlorbenzaldid 6, 89.
Chlorbenzid 5, 652.
Chlorbenzil 6, 144.
Chlorbenzin 5, 653.
Chlorbenzoesäure 6, 91.
Chlorbenzol, $C^{12}ClH^5$, s. Chlorfune 5, 649.
Chlorbenzoyl 6, 89.
Chlorbiäthylensulfür S., 291.
Chlorbibromanilin 5, 735.
Chlorbibromhydrin S., 715.
Chlorbibromnaphtylbromür - Bibromwasserstoff 7, 71.
Chlorbibromsuccinyl S., 848.
Chlorbichloraceton, Zweifach- S., 268.
Chlorbichloramylen, Zweifach- S., 1124.
Chlorbichlorhexylen, 2-fach- S., 1239.
Chlorbichlormuconyl S., 1190.
Chlorbimercuräthyl S., 516.
Chlorbimethylarsid, Dreifach- S., 127.
Chlorbleisesquiäthyl S., 511.
Chlorbleisesquimethyl S., 142.
Chlorbornafer 7, 328.
Chlorbrenzschleimvinester 5, 477.
Chlorbromäthylen s. Bromchlorvine S., 353.
Chlorbromhydrin S., 713.
Chlorbromnaphtalin, Hydrochlor- 7, 67; 7, 68.
Chlorbronaphtise 7, 68.
Chlorbromnaphtylchlorür 7, 68.
Chlorbutylafer (Chlorbutyl) S., 802.
Chlorbutylen, Zweifach- (Chlorbute) 5, 251; S., 803.
Chlorbutyral 5, 279.
Chlorbutyren 5, 279.
Chlorbutyryl 6, 79; S., 847.
Chlorcaffeïn 6, 593.
Chlorcampher, fester künstl. 7, 250.
„ flüssiger künstlicher 7, 259.
„ Sechsfach- 7, 325.
„ Vierfach- 7, 324.
Chlorcamphernaphta 7, 420.
Chlorcaprinyl 7, 439.
Chlorcaproyl S., 1239.
Chlorcapryl 6, 554.
„ violetter Körper aus 6, 546.
Chlorcarbäthamid 4, 918.
Chlorcarbäthamsäure 4, 919.
Chlorcarbamins. s. Chloracetams. 5, 21.
Chlorcarbolsäure, benzoesaure 6, 71.
Chlorcarven 7, 268.
Chlorcerotal 7, 2117.
Chlorceroten 7, 2117.
Chlorcerotinaldehyd 7, 2117.
Chlorcerotinsäure 7, 2116.
Chlorcetylafer (Chlorcetyl) 7, 1285.
Chlorchinhydron 5, 660.
Chlorchinon 5, 658.
Chlorcholestearyl 7, 2097.
Chlorcholesterin 7, 2102.
Chlorcimicyl 7, 1209.
Chlorcinchonin (Bi-) 7, 1663.
Chlorcinnamyl 6, 649.
Chlorcitramalsäure S., 1166.
Chlorcodeïn 7, 1464.
Chlorcuminol, $C^{20}ClH^{11}O^2$, 7, 160.
Chlorcumol, $C^{20}H^{12}Cl^2$, s. Chlorocumol 7, 146.
Chlorcumyl, $C^{20}ClH^{11}O^2$, 7, 159.
Chlorcyan, fixes 5, 155.
„ flüchtiges 4, 505; S., 103.
„ tropfbares 5, 157; S., 673.
Chlorcyan-Ameisenvinester 4, 776.
Chlorcyanamid 5, 168.
Chlorcyan-Ammoniak 4, 508; S., 104; (Para-)Chlorcyanammoniak 5, 168.
Chlorcyananilid 5, 775.
Chlorcyan-Chlortitan S., 104.
„ Eisen 4, 358.
„ Holzäther 4, 246.
„ Oel 5, 157.
Chlorcyanvinafer 4, 776.
Chlorcyme, Hydrochlor- 7, 204.

Chlorebronaphtine 7, 69.
„ Bromure de 7, 72.
Chlorebronaphtose 7, 70.
Chlorelayl 4, 694.
Chlorelaylunterschwefelsäure 4, 253.
Chlorenbronaphtone 7, 73.
Chloressigmylester 5, 589.
Chloressigsäure 4, 887; S., 345.
„ (Tri-) 4, 900.
Chloressigs. Chlormethyloxyd 4, 922.
Chloressigvinester S., 355.
Chloréthase 4, 885.
Chloréthéral 4, 886.
Chlorétherose, Chlorhydrate de 4, 905.
Chloréthése 4, 889.
Chloréthose 4, 906.
Chloreuxanthinsäure 7, 1927.
Chloreuxanthon 7, 1612.
Chlorfilipelosinsäure 7, 501.
Chlorfilixsäure 7, 1064.
Chlorformäther 4, 244.
Chlorformafer 4, 242; S., 13.
Chlorforme, Zweifach- S., 14.
Chlorformyl, sogenannt, $C^4Cl^2H^2$, 4, 889.
Chlorformylunterschwefelsäure 4, 255.
Chlorfumaryl S., 764.
Chlorfune 5, 649.
Chlorgone, Zweifach-, $C^{18}H^{18}Cl^2$, 6, 722.
Chlorhaltendes Oel aus Zimmts. 6, 651.
Chlorhelenin 7, 1916.
Chlorhelicin 7, 873. (7, 775).
Chlorhexylafer (Chlorhexyl) S., 1219.
Chlorhexylen, Zweifach- S., 1220.
Chlorhexyliden, Zweifach- S., 1220.
Chlorholzäther 4, 244.
Chlorhydranil 5, 670.
Chlorhydrate de Chloréthose 4, 905.
Chlorhydrin s. Mono-, Bi-, Trichlorhydrin.
Chlorhydrobibromhydrin S., 715.
Chlorhydrochinon 5, 659.
„ braunes 5, 660.
„ farbloses 5, 659.
Chlorhydrocyan 5, 154; S., 673.
Chlorhuminsäure, 7, 1860.
Chloribronaphtose 7, 74.
Chloribronaphtuse 7, 76.
Chlorigvinester 4, 567.
Chlorimasatin 6, 474.
Chlorimesatin 6, 452.
Chlorindatmit 5, 735.
Chlorindin 6, 454.
Chlorindoptensäure 5, 654.
„ gechlorte 5, 657.
Chlorisamamid (Chlorisamid) 6, 478.
Chlorisamsäure 6, 478.
Chlorisatin 6, 440; Bichlorisatin 6, 445.
Chlorisatinsäure 6, 443; 6, 467.
Chlorisatinschweflige Säure 6, 445.
Chlorisatyd 6, 466.
Chlorisatydsäure 6, 467.
Chlorisobutyryl S., 847.
Chlorisopropylafer S., 593.
Chlorjodäthylen s. Chlorjodvine 8
195.
Chlorjodhydrin s. Jodchlorhydrin 8
712.
Chlorjodoform 4, 271; S., 34.
Chlorjodpropylen S., 594.
Chlorjodvine S., 195.
Chlorkakodyl 5, 74.
„ Alkarsin- 5, 76.
„ Dreifach- S., 127.
„ wasserhaltiges 5, 77.
Chlorkautschin 7, 308.
Chlorkerne 4, 149.
Chlorkohlenoxalsäure 4, 900.
Chlorkohlenoxydäther, $C^4H^5.O^2.C^2O^2.C$
s. Chlorameisenvinester 4, 919
S., 355.
Chlorkohlensäureäther, Doppelt- 4,
916.
Chlorkohlens. Aethyl s. Chlorameisen
vinester 4, 919; S., 355.
„ Amyl 5, 586.
Chlorkohlenstoff, Anderthalb-, C^4Cl
4, 911; S., 353.
„ Einfach-, C^4Cl^4, 4, 906; S., 352
„ Halb- (Julin's) 4, 519.
„ Zweifach-, C^2Cl^4, 4, 283; S., 37.
Chlorkohlenunterschwefelsäure 4, 279
Chlorkohlenwasserstoff 4, 694.
Chlorkomensäure 5, 794; S., 1188.
Chlorkorkvinester 6, 572.
Chlorlactyl S., 642.
Chlorleucyl s. Leucinsäurechlorid S
1037.
Chlormaleïnsäure S., 763.
Chlormaleylchlorür S., 763.
Chlormannitanafer 7, 801.
Chlormeconin 7, 396.
Chlormenthen 7, 433.
Chlormenthose 7, 401.
Chlormesityl 4, 797.
Chlormethyl (s. Chlorformafer) 4, 242
S., 13.
Chlormethylarsid, Vierfach- S., 126.
„ Zweifach- S., 126.
Chlormethylas 4, 275.
Chlormethyldithionsäure S., 23.
Chlormethylen, $C^2H^2Cl^2$, s. Zweifach
Chlorforme S., 14.
Chlormethyloxyd, chlorameisens. 4
922.
„ chloressigs. 4, 922.
Chlormethylschweflige Säure 4, 253
Chlormethylselenige Säure S., 29.
Chlormethyltriäthylphosphin S., 419
Chlormilchsäureäther S., 640.

Chlormonobromamylen, Zweifach- S., 1115.
Chlormonobrompropylen, Zweifach- S., 636.
Chlormonochloramylen, Zweifach- S., 1122.
Chlormonochlorbiamylen, Zweifach- S., 1161.
Chlormonochlorhexylen, Zweifach- S., 1239.
Chlormonochlorpropionyl S., 642.
Chlormuconsäure (Bi-) S., 1188.
Chlormylafer 5, 570; S., 1064.
Chlornaphtalas 7, 35.
„ salzsaures 7, 37.
Chlornaphtales 7, 38.
„ -Unterschwefelsäure 7, 42.
Chlornaphtalid 7, 35.
Chlornaphtalin 7, 35.
„ Hydrochlor- 7, 37.
„ Sechsfach- 7, 60.
Chlornaphtalinsäure 7, 62.
Chlornaphtalinschwefelsäure 7, 36.
Chlornaphtales 7, 47.
„ -Unterschwefelsäure 7, 51.
Chlornaphtas 7, 35.
Chlornaphtaschlorür 7, 53.
Chlornaphtes 7, 38.
Chlornaphtis 7, 47.
Chlornaphtone F. 7, 58.
Chlornaphtylchlorür 7, 38.
„ -Bichlorwasserstoff 7, 43.
Chlornicen 7, 161.
Chlornicenamid 5, 651.
Chlornicensäure (Chlornicеïns.) 5, 649.
Chlornicenvinester 5, 651.
Chlornicin 7, 174.
Chlornitranisyl 6, 506.
Chlornitro-Verbind. s. auch Nitrochlor-Verbind.
Chlornitrobenzoyl 6, 112.
Chlornitroharmin (Chlornitroharmidin) 7, 1050.
Chlornitroharminbijodür 7, 1052.
Chlornitrophilygenin 7, 1917.
Chlornitrophyllirin 7, 1918.
Chloroäthyltriäthylphosphoniumverbind. S., 417.
Chlorobenzol 6, 39.
Chlorobenzone 5, 653.
Chlorobutyrène (Chlorobutyrase) 5, 279.
Chlorocamphen 7, 395.
Chlorocuminol (= Chlorcumol) 7, 146.
Chlorocuminol (= Chlorcuminol) 7, 160.
Chlorocumol 7, 146.
Chlorölsäure 7, 1522.
Chlorönanthäther 6, 366.
Chlorönanthyl 6, 371.
Chlorönanthylen, Zweifach- S., 1050.
Chloroform 4, 275; S., 34.
Chlorogenin (aus Krapp) 7, 1008.
Chlorogenin (Alkaloid) 7, 2159.
Chlorogensäure 7, 923.
Chlorolivenöl 7, 1513.
Chloromenthen 7, 401.
Chloromethyltriäthylphosphoniumverbind. S., 419.
Chloromichmyl 6, 93.
Chloromichmylharz 6, 94.
Chloromichmylsäure 6, 91.
Chlornaphtalese, Hydrochlorate de 7, 43.
Chloronaphtalose 7, 56.
Chloronocerin 7, 511.
Chlorophänissäure 5, 651.
Chlorophenise 5, 652.
„ Hydrochlorate de 5, 653.
Chlorophyll 7, 1430.
Chloropianyl 7, 396.
Chlororceïd 6, 277.
Chlororceïn 6, 281.
Chlororcin 6, 277.
Chlorosamid 6, 270.
Chlorostrychnin 7, 1908.
Chlorostyrol 6, 391.
Chlorosuccilamide 5, 22.
Chlorotereben s. Quadrichlortereben 7, 395.
Chloroxäthamid 5, 30.
Chloroxäthid 4, 931.
Chloroxäthos 4, 913.
Chloroxaläther 4, 930.
Chloroxalamid s. Chloroxamäthan 5, 30.
Chloroxalformester 4, 872.
Chloroxalsäure (= Trichloressigsäure) 4, 900.
Chloroxalweinsäure 4, 932.
Chloroxamäthan 5, 30.
Chloroxenaphtalesinsäure 7, 66.
Chloroxenaphtalisoxyd 7, 66.
Chloroxenaphtosoxyd 7, 65.
Chloroxynaphtalinchlorür 7, 65.
Chloroxynaphtylchlorür s. Chloroxynaphtalinchlorür 7, 65.
Chloroxyproteins. Baryt 7, 2210.
Chlorpelargyl 6, 731.
Chlorphänessäure 5, 651.
Chlorphänissäure 5, 654.
Chlorphänussäure 5, 657.
Chlorphenyl, $C^{12}ClH^5$, 5, 649.
Chlorphenylamid s. Chloranilin 5, 731.
Chlorphenylimesatin 6, 451.
Chlorphoryl 6, 696.
Chlorpikrin 5, 683; S., 39.
Chlorplatin-Cyanammonium 4, 438.
„ entzündliches 4, 701.
„ verpuffendes 4, 701.
Chlorplatinvine 4, 701; S., 199.

Chlorpropionsäure = Alphamonochlorpropions. S., 639.
„ = Betachlorpropions. S., 641.
Chlorpropionvinester s. Monochlorpropionvinester S., 640.
Chlorpropylafer (Chlorpropyl) S., 575.
Chlorpropylen, C^6ClH^5, s. Monochlorpropylen S., 638.
„ C^6H^6,Cl^2, s. Zweifach-Chlorpropylen S., 594.
Chlorpropylenchlorid s. Monochlorpropylenchlorid S., 714.
Chlorprylafer 6, 554.
Chlorpseudobutylafer S., 802.
Chlorpseudomylafer S., 1065.
Chlorpteleyl 4, 794.
Chlorpyrocitryl S., 1011.
Chlorpyromucyl S., 991.
Chlorquadrichlorhexylen, Zweifach- S., 1240.
Chlorrhodinsäure 7, 2352.
Chlorricinusöl 7, 1559.
Chlorrubiadin 7, 1006.
Chlorrubian 7, 991.
Chlorrubin 7, 1012.
Chlorrutyl s. Chlorcaprinyl 7, 439.
Chlorrutylen s. Monochlorrutylen S., 1161.
Chlorsalicin 7, 872.
Chlorsaligenin 6, 227.
Chlorsalicyl 6, 227.
„ = chlorsalicylige Säure 6, 227.
Chlorsalicylformester 6, 229.
Chlorsalicylige Säure 6, 227.
Chlorsalicylimid 6, 270.
Chlorsalicylsäure 6, 229.
Chlorsantonin 7, 1183.
Chlorsassafrasöl 7, 162.
Chlorschwefeläther s. Sulfochlorvinäther 4, 915.
Chlorschwefelbichlorvine (Bichloräthylenchlorosulfid) S., 350.
Chlorschwefelchlorvine, Halb- (Chloräthylenbisulfochlorid) S., 346.
Chlorschwefelvine, Einfach- (Aethylenbichlorosulfid) S., 249.
„ Halb-(AethylenbisulfochloridS.,248
Chlorsesquiplumbmethyl S., 142.
Chlorsorbyl S., 1186.
Chlorspirige Säure 6, 227.
Chlorospiroyl 6, 227.
Chlorspiroylige Säure 6, 227.
Chlorstannäthyl S., 491.
Chlorstannmethyl S., 139.
Chlorstannsesquiäthyl S., 501.
Chlorstearinsäure 7, 1566.
Chlorstibäthyl S., 475.
Chlorstilben 6, 134.
„ Hydrochlor- 6, 134.
Chlorstrychnin 7, 1907.
Chlorstyracin 6, 653.
Chlorsuccilamid 5, 22.
Chlorsuccilsäure 5, 23.
Chlorsuccinamid 5, 22.
Chlorsuccinyl S., 847 (6, 125).
Chlorsuccsäure 5, 128.
Chlorsuccvinester 5, 283.
Chlorsulfonaphtalinsäure 7, 36.
Chlorsulfophenyl 6, 124.
Chlortereben s. Bichlortereben 7, 394.
Chlorterpenthinöl 7, 395.
Chlorthymol s. Tri- u. Quintichlorthymol 7, 397.
Chlortoluol 6, 225.
Chlortriäthylarsin S., 462.
Chlortriäthylstibin S., 475.
Chlortriäthylsulfür S., 286.
Chlortribromglycid S., 717.
Chlortrichloraceton, Zweifach- S., 643.
Chlorure d' Aldehyde 4, 787.
„ de Chloréthase 4, 888.
„ de Chloréthése 4, 892.
„ de Chloréthise 4, 893.
„ de Chloréthose 4, 913.
„ de Chloroxéthose 4, 908.
„ de Dragonyle 7, 205.
„ d' Elaène 6, 722.
„ de Nonylène 6, 722.
Chlorvaleryl S., 1121.
Clorvinäther 4, 886; S., 343; vergl S., 777.
Chlorvinafer 4, 686; S., 194.
Chlorvine (= Chlorvinyl) S., 342.
Chlorvine, Halbchlorschwefel- S. 346
Chlorvine, Zweifach- 4, 694; S., 195
Chlorwasserstoff-Verbind. s. auch Hydrochlor-Verbind.
Chlorwasserstoffäther s. Chlorvinafer 4, 686; S., 194.
Chlorwasserstoffäther, doppeltchlorhaltiger 4, 887.
„ dreifachchlorhaltiger 4, 891.
„ einfachchlorhaltiger 4, 693; S., 194
„ vierfachchlorhaltiger 4, 904.
Chlorwasserstoffanisen 6, 495.
Chlorwasserstoffbenzen 6, 39.
Chlorweinige Säure 4, 562.
Chlorweinoxalsäure 4, 932.
Chlorweinsäure 4, 562.
Chlorwismuthäthyl S., 480.
Chlorzimmtsäure 6, 650.
Chlor-Verbind. s. auch Mono-, Bi-Tri-, Quadri-, Quinti-, Sexti- und Parachlor-Verbind.
Chlostilbase 6, 134.
Cholacrol 5, 182; S., 740.
Cholalsäure (= Cholsäure) 7, 2032.
Cholëinsäure s. Taurocholsäure 7, 2032
Cholëinsäure v. Liebig 7, 2050.
Cholepyrrhin 7, 2056; 7, 2343.

Cholesterilin 7, 2088.
Cholesterin 7, 2091.
„ aus Thiertheer 7, 2101.
Cholesterinchlorafer 7, 2097.
Cholesterinsäure 6, 519.
Cholesteron 7, 2089.
Cholestrophan 5, 513; S., 1014.
Cholformester 7, 2042.
Cholin S., 1175; Bild. aus Lecithin 7, 2316.
Cholinsäure 7, 3039.
Chloloïdansäure 7, 1323.
Choloïdinsäure 7, 2039.
Cholonsäure 7, 2048.
Cholophaein 7, 2343.
Cholophyllum caloba od. longifolium, Harz 7, 1121.
Cholsäure, $C^{48}H^{40}O^{10}$, 7 2032.
„ (= Glycocholsäure) 7, 2043.
Cholsaures Aethyl s. Cholvinester 7, 2042.
„ Methyl s. Cholformester 7, 2042.
Cholsterin s. Cholesterin.
Cholvinester 7, 2042.
Chondrin 7, 2301.
Condroïtsäure 7, 2303.
Choroïdea, Farbstoff s. Melanin 7, 2353.
Chromidcyanverbind, s. Cyanchromverbind.
Chromidcyanwasserstoffsäure 4, 335.
Chromidschwefelcyanmetalle s. Schwefelcyanchrommetalle S., 88.
Chromtartersäure 5, 402.
Chromule jaune 7, 1415.
„ verte 7, 1430.
Chryiodin 6, 10.
Chrysammamsäure 6, 6.
Chrysammid 6, 6.
Chrysamminamid 6, 6.
Chrysamminsäure 6, 1.
Chrysanilsäure 6, 255.
Chrysanissäure 6, 234.
Chrysanisvinester 6, 235.
Chrysatrinsäure 6, 9.
Chrysen 7, 473.
Chryshématine 7, 1209.
Chrysindamid 6, 11.
Chrysindin-Ammoniumoxyd 6, 11.
Chrysinsäure 7, 1848.
Chrysogen 7, 2144.
Chrysoharmin 7, 1059.
Chrysoïdin 7, 1420.
Chrysolepinsäure 5, 679.
Chrysophansäure 7, 1102; s. auch 7, 2189.
Chrysopikrin 7, 1568.
Chrysoretin 7, 2188.
Chrysorhamnin 7, 1016.
Chylariose 7 768.
Cicutin 7, 2161.
Cimicinsäure 7, 1206.
Cimicylvinester 7, 1208.
Cinacrol 7, 300.
Cinaeben 7, 298.
Cinaephan 7, 297.
Cinaephen 7, 300.
Cinaephon 7, 298.
Cinchonetin 7, 1629.
Cinchonicin 7, 1656.
Cinchonidin 7, 1647.
„ v. Wittstein 6, 687; 7, 1654.
Cinchonin 7, 1626.
Cinchoninschwefelsäure 7, 1658.
Cinchotin 7, 1718.
Cinchovatin 7, 1956.
Cinnameïn 6, 638.
Cinnamen (Cinnamol) 6, 376.
Cinnamomin 6, 376.
Cinnamomum Culilawan, flücht. Oel 7, 333.
„ Kiamis, Oel u. Campher 7, 346.
Cinnamylsäure s. Zimmtsäure 6, 624.
Cinnamylwasserstoff 6, 614.
Cinnamylsubnitrür 6, 657.
Cinnanilid 6, 657.
Cinnanisidide nitrique 6, 657.
Cinnanitranisidin 6, 657.
Cinnhydramid s. Hydrocinnamid 6, 657.
Circularpolarisation 4, 57.
Cire des Andaquies 7, 2063.
„ Wachs 7, 2131.
Cire de l'Ozokerit 7, 2143.
Cirte s. Ceroten 7, 2111.
Cissampelin s. Pelosin 7, 1450.
Cissotannsäure 7, 932.
Citrabibrombrenzweinsäure S., 1119.
Citrabibrombuttersäure s. Bibrombutters. 5, 277; S. 839.
Citrabibrombuttervinester s. Bibrombuttervinester 5, 278.
Citracartsäure s. Mesakonsäure S., 1006.
Citracetsäure S., 1197.
Citrakonamid 5, 509.
Citrakonaminsäure S., 1012.
Citrakonanhydrid 5, 508; S., 1011.
Citrakonimid S., 1012.
Citrakonsäure 5, 499; S., 1003.
„ wasserfreie 5, 508; S., 1011.
Citrakonvinester 5, 504.
Citramalsäure S., 1163.
Citramonochlorbrenzweinsäure S., 1122.
Citraweinsäure S., 1168.
Citratetrabrombuttersäure S., 841.
Citratribrombuttersäure S., 841.
Citren 7, 274.
Citridicsäure s. Akonits. 5, 804.
Citrilen 7, 275.

Citrilen, salzsaures 7, 273.
Citronencampher 7, 253.
„ flüssiger 7, 273.
„ salzsaurer 7, 271.
„ = zweifach-salzsaures Terpenthinöl 7, 253.
Citronformester, Drittel- 5, 848; S., 1256.
„ Halb- 5, 848; S., 1256.
Citroglycerin s. Glycerincitronsäure S., 1257.
Citromannitanester (Citromannitan) 7, 806.
Citronenöl 7, 269.
„ salzsaures 7, 271.
Citronenölhydrat 7, 271.
Citronsäure 5, 827; S., 1249.
Citrons. Aethyl 5, 848; S., 1256.
„ Chinin 7, 1714.
„ Cinchonidin 7, 1654.
„ Cinchonin 7, 1645.
„ Glycerin s. Glycerincitronsäure S., 1257.
„ Mannit s. Citromannitanester 7, 806.
„ Methyl s. Citronformester 5, 848; S., 1256.
Citronvinester, Drittel- 5, 849; S., 1256.
Citronyl s. Citren 7, 274.
„ salzsaures 7, 271.
Citrus Aurantium, flücht. Oel s. Neroliöl 7, 349.
„ limetta, flücht. Oel 7, 281.
„ medica, flücht. Oel s. Citronenöl 7, 269.
Citryl s. Citrilen 7, 275.
Clematidin 7, 2171.
Clematis flammula u. viticella, flücht. Schärfe 7, 425.
Clupea Pilchardus, Thran s. Pilchardöl 7, 1243.
Cnicin 7, 1035.
Cocagerbsäure 7, 933.
Cocaïn 7, 1222.
Cocawachs 7, 2133.
Coccogninsäure 7, 1605.
Cocculin s. Pikrotoxin 7, 426.
Cocculus indicus, gelber Farbstoff 7, 1417.
Coccusroth s. Carminsäure 7, 1135.
Cochenillefett 7, 1303.
Cochlearia Armoracia, Oel aus der Wurzel s. Meerrettigöl 5, 222.
„ officinalis, Oel aus dem Kraut s. Löffelkrautöl 5, 223.
Cocinsäure 7, 512; 7, 513.
Cocosbutter 7, 1303.
Cocosnussöl 7, 1303.
Cocostalgsäure 7, 513.
Coculotalgsäure 7, 1282.
Codeïn 7, 1453.
Cörulinschwefelsäure 6, 427.
Cörulinunterschwefelsäure 6, 435.
Coffeïn s. Caffeïn.
Colchiceïn 7, 1990.
Colchicin 7, 1987.
Collidin 6, 510.
Collinsäure (Bildung aus Leim) 7, 2296.
Collodium 7, 626.
Colocyntheïn 7, 1944.
Colocynthin 7, 1945 (7, 773)
Colocynthitin 7, 1946.
Colophan (aus Jcicaharz) 7, 1825.
Colophen 7, 263.
„ aus Campher 7, 264.
Colopholsäure 7, 2003.
Colophonium 7, 2003.
Colophonon 7, 2004.
Coloquinthen, Harz 7, 1946.
Columbin 7, 1919.
Columbobitter 7, 1919.
Columbosäure 7, 1920.
Comensäure s. Komensäure.
Conchiolin 7, 2311.
Conessin 7, 1981.
Conglutin 7, 2359; 7, 2368.
Conicin s. Coniin 6, 521.
Coniferin 7, 2065.
Coniin 6, 521.
Conium maculatum, Fermentöl 7, 364.
Conservation organ. Substanzen 4, 99.
Constante 4, 21.
Convallamaretin 7, 1149.
Convallamarin 7, 1149 (7, 774).
Convallaria Majalis, Campher (der Maiblumen) 7, 344.
Convallarin 7, 1148 (7, 774).
Convallaretin 7, 1147.
Convolvulin 7, 1087 (7, 774).
Convolvulinol 7, 1086.
Convolvulinolsäure 7, 1084.
Convolvulinsäure 7, 1089 (7, 774).
Convolvulinzucker 7, 774.
Convolvulus Scammonia, Harz 7, 1317.
„ scoparius, flücht. Oel (Rosenholzöl) 7, 357.
„ sepium, Harz 7, 1317.
„ Soldanella, Harz 7, 1317.
„ Turpethum, Harz 7, 1317.
Conydrin 6, 530.
Copahen, salzsaures 7, 276.
Copahuvinsäure 7, 1746.
Copaivabalsam 7, 1747.
„ dünnflüssiger 7, 1748.
„ v. Para, Harz 7, 1749.
Copaivaöl 7, 275.
Copaivasäure 7, 1746.
Copal 7, 1812.

Copal, fossiler 7, 1837.
Copalcherinde, Alkaloid 7, 1735.
Copalin 7, 1837.
Coriamyrtin 7, 1780; 7, 2124.
Corianderöl 7, 313.
Cornin 7, 2176.
Corninsäure 7, 2176.
Cornus florida, Bitterstoff 7, 2176.
„ Harz 7, 2176.
„ mascula, Harz der Rinde, 7, 1846.
Cortepinitannsäure 7, 912.
Cortex Corova, Harz 7, 1846.
Cortex Esenbeckiae febrifugae, Bitterstoffe 7, 2178.
Corydalin 7, 1993.
Corylus Avellana, Oel der Nuss 7, 1517.
Cotarnin 7, 1066.
Cotarninsäure 7, 1069.
Coumarin s. Cumarin 6, 673.
Crataegin 7, 2176.
Créatine 5. 366.
Créatinine 5, 371.
Cremor Tartari 5, 386.
„ „ solubilis 5, 387; 5, 392.
Crepin 7, 2177.
Cresol, Cresyl s. Kressylhydrat 6, 177.
Crocetin 7, 1408.
Crocin 7, 1409 (7, 774).
Crocinzucker 7, 774.
Crocus sativus, flücht. Oel s. Safranöl 7, 358.
Croton Pseudochina, Alkaloid 7, 1735.
„ Tiglium, fettes Oel (Crotonöl) 7, 1516.
Crotonol 6, 729.
Crotonsäure 7, 1516; S., 747.
Crotonylen S., 747.
„ Hydrobrom- S., 750.
„ Zweifach-Brom-Hydrobrom- S., 751.
Cruorin 7, 2320.
Cubawachs 7, 2133.
Cubebén 7, 1195.
„ Hydrochlor- 7, 1196.
Cubebencampher 7, 1195.
Cubebenharz 7, 1846.
Cubebenöl 7, 1197.
„ gewässertes 7, 1195.
Cubebensäure 7, 1847.
Cubebin 7, 1197.
Cucumis Colocynthis, Bitterstoff 7, 1945.
„ prophetarum, Bitterstoff 7, 1778.
Cucurbita Pepo, fettes Oel, 7, 1236.
Culilavanöl 7, 333.
Cumanilid 7, 170.
Cumaramin 6, 688.
Cumarin 6, 673.
Cumarinsäure 6, 669.
Cumarsäure 6, 669.
Cume 6, 689.
Cumeugenyl 7, 203.
Cumeschwefelsäure 6, 696.
Cumidin 6, 701.
Cuminaldehyd s. Cuminol 7, 138.
Cuminalkohol 7, 137.
Cuminamid 7, 166.
Cuminaminsäure 7, 167.
Cuminanilid 7, 170.
Cuminol 7, 138.
Cuminsäure 7, 142.
Cuminsäure, wasserfreie 7, 153.
Cuminsäureanhydrid 7, 153.
Cumins. Aethyl 7, 149.
„ Benzoesäure 7, 151.
„ Carbolsäure 7, 150.
„ Essigsäure 7, 150.
„ Methylsalicylsäure 7, 152.
„ Nelkensäure 7, 203.
„ Oenanthylsäure 7, 153.
„ Phenyl 7, 150.
Cuminursäure 7, 154.
Cuminvinester 7, 149.
Cumoglycol, benzoesaures 7, 148.
„ essigsaures 7, 147.
Cumol 6, 690.
„ zweifach-benzoesaures 7, 148.
Cumoläther, benzoesaurer (benzoes. Cumoglycol) 7, 148.
„ essigsaurer 7, 147.
Cumonitril 7, 172.
Cumosalicyl 7, 152.
Cumyl 7, 148.
Cumylbenzoylsulfophenylamid 7, 172.
Cumylchlorid s. Chlorcumyl 7, 159.
Cumylpiperid 7, 490.
Cumylsalicylamid 7, 172.
Cumylsulfophenylamid 7, 170.
Cumylsulfophenylargentamid 7, 171.
Cumylsulfophenylargenthydrobiamid 7, 171.
Cumylwasserstoff s. Cuminol 7, 138.
Cuoxam 7, 590.
Curare 7, 1980.
Curarin 7, 1980.
Curcuma Zerubet, flücht. Oel 7, 363.
Curcumagelb, harziges 7, 1418.
Curcumaöl 7, 333.
Curcumin 7, 1418.
Curisäure 7, 2011.
Curiuvasäure 7, 2011.
Cusconin 7, 1956.
Cusparin 7, 2177.
Cutin 7, 593.
Cyamelid 5, 154; S., 668.
Cyamelursäure S., 570.
Cyan 4, 301 und 302; S., 47.
„ starres 5, 779.
Cyanacetyl S., 327.

Cyanacetylbromür s. Bromcyanacetyl S., 328.
Cyanäther (= Allophanvinester) 5, 18.
Cyanäthin 6, 593.
Cyanätholin S., 667.
Cyanäthyl s. Cyanvinafer 4, 774; S., 252.
Cyanäthylen, s. Zweifachcyanvine S., 253.
„ Base aus Cyanäth. S., 853.
Cyanallyl S., 551.
Cyanamid S., 105.
„ (= Clorcyanamid) 5, 168.
Cyanammonium 4, 327.
Cyanamyl (= Cyanmylafer od. Capronitril) 5, 587; S., 1088.
„ (= Amylcyanür) S., 1088.
Cyanamylen, Zweifach- S., 1089.
Cyananilin 5, 771.
Cyanbarium 4, 334; S., 51.
Cyanbenzoyl 6, 94.
Cyanbimercuräthyl S., 516.
Cyanblei 4, 341.
„ -Bleioxyd S., 51.
Cyanbleisesquiäthyl S., 511.
Cyanbromacetyl S., 328.
Cyanbutyl S., 1137.
Cyancadmium s. Cyankadmium.
Cyancalcium 4, 334; S., 51.
Cyancarbamid S., 387.
Cyancerium 4, 334.
Cyancetylafer (Cyancetyl) 7, 1290.
Cyanchrom, Anderthalb- u. Einfach- 4, 335.
Cyanchromblausäure 4, 335.
Cyanchromblei 4, 342.
Cyanchromkalium 4, 335.
Cyanchromkobalt 4, 398.
Cyanchromsilber 4, 426.
Cyanchromzink 4, 340.
Cyancinnamyl 6, 653.
Cyancumidin 6, 708.
Cyaneisen, Anderthalb- 4, 359.
„ Einfach- 4, 335; S., 52.
„ grünes 4, 358.
„ mittleres 4, 358.
„ Neunsiebentel- 4, 350; S., 52.
„ Sechsfünftel- 4, 348.
„ Vierdrittel- 4, 358.
Cyaneisenäthyl, Einfach- S., 255.
Cyaneisenalumium 4, 391; S., 56.
Cyaneisenammonium, Anderthalb- 4, 363.
„ Einfach- 4, 361.
Cyaneisenantimon 4, 394.
Cyaneisenarsen 4, 394.
Cyaneisenbarium 4, 385.
„ grünes 4, 386.
Cyaneisenbariumkalium, Anderthalb- u. Einfach- 4, 387.
Cyaneisenblausäure, Anderthalb- 4 360; S., 53.
Cyaneisenblaus. (Anderhalb-) Brucin 7, 1970.
„ Chinin 7, 1709.
„ Cinchonin 7, 1641.
„ Formestrychnin 7, 1902.
„ Harmalin 7, 1056.
„ Harmin 7, 1044.
„ Nitroharmalin 7, 1062.
„ Nitroharmin 7, 1048.
„ Strychnin 7, 1892.
Cyaneisenblei, Anderthalb- 4, 396.
„ Einfach- 4, 395.
Cyaneisencalcium, Anderthalb- 4, 389
„ Einfach- 4, 388.
Cyaneisencalciumkalium 4, 389.
Cyaneisencerium 4, 391.
Cyaneisenchrom 4, 393.
Cyaneisenglycium 4, 391.
Cyaneisen- Halbcyankupfer, Anderthalb- 4, 406.
„ Einfach- 4, 406.
Cyaneisen - Halbcyankupferkalium, Einfach- S., 63.
Cyaneisen - Hydrocyan - Verbind. s. Cyaneisenblaus. Verbind.
Cyaneisenkadmium 4, 395.
Cyaneisenkalium, Anderthalb- 4, 376 S., 54.
„ Einfach- 4, 364; S., 53.
„ rothes 4, 376.
„ weisses 4, 362.
Cyaneisenkaliumammonium, Einfach S., 55.
Cyaneisenkalium - Cyanquecksilber 421.
Cyaneisenkaliumnatrium, Anderthalb S., 56.
„ Einfach- S., 55.
Cyaneisenkobalt, Anderhalb- 4, 399
„ Einfach- 4, 398.
Cyaneisenkupfer, Anderthalb- 4, 40
„ Einfach- 4, 406; S., 63.
Cyaneisenkupferammoniak 4, 407.
Cyaneisenkupferkalium 4, 408; S., 6
Cyaneisenmagnium, Anderthalb- 4, 39
„ Einfach- 4, 390.
Cyaneisenmagniumammonium 4, 39
Cyaneisenmagniumkalium 4, 391.
Cyaneisenmangan 4, 393.
Cyaneisenmangankalium 4, 393.
Cyaneisenmetalle, Einfach- 4, 346.
Cyaneisenmolybdän 4, 392.
Cyaneisennatrium, Anderthalb 4, 38
„ Einfach- 4, 384.
Cyaneisennickel, Anderthalb- 4, 40
„ Einfach- 4, 401.
Cyaneisennickelammoniak, Anderthalb- S., 59.

Cyaneisennickelammoniak, Einfach- S., 59.
Cyaneisenosmium S., 79.
Cyaneisenquecksilber-Ammoniak 4, 420.
Cyaneisensilber, Anderthalb- 4, 427.
„ Einfach 4, 427.
Cyaneisenstrontium 4, 387.
Cyaneisentantal 4, 392.
Cyaneisenthallium S., 56.
Cyaneisenthorium 4, 392.
Cyaneisentitan 4, 392.
Cyaneisenuran 4, 393.
Cyaneisenvanad 4, 392.
Cyaneisenverbind. 4, 342.
Cyaneisenwismuth 4, 394.
Cyaneisenyttrium 4, 391.
Cyaneisenzink 4, 394.
Cyaneisenzinn 4, 395; S., 56.
Cyanessigsäurebromid S., 328.
Cyanformafer, s. Acetonitril 5, 31; S., 382.
Cyanformester S., 86.
Cyangold, Dreifach- 4, 431.
„ Einfach- 4, 429.
Cyangold-Ammoniak 4, 432.
Cyangoldammonium, Anderthalb- 4, 432.
„ Einfach- 4, 432.
Cyangoldblei 4, 436.
Cyangoldcalcium 4, 436.
Cyangoldeisen 4, 436.
Cyangoldkalium, Dreifach- 4, 435.
„ Einfach- 4, 432.
Cyangoldmangan 4, 436.
Cyangoldsilber, Dreifach- 4, 436.
„ Einfach- 4, 436.
Cyangoldzink 4, 436.
Cyangoldzinn 4, 436.
Cyanharnstoff S., 387.
Cyanhexylafer S., 1222.
Cyanhydrate de Butyrène 5, 618.
Cyanige Säure 4, 445.
Cyanilin s. Cyananilin 5, 771.
Cyanin 7, 1414.
„ v. Fremy u. Cloez 7, 1421; 7, 1422.
Cyaniridiumbaryum, Anderthalb- S., 77.
Cyaniridkalium 4, 445; S., 77.
Cyankadmium 4, 340; S., 51.
Cyankadmiumblei 4, 342.
Cyankadmiumkalium 4, 341.
Cyankadmiumnickel 4, 400.
Cyankakodyl 5, 80.
Cyankalium 4, 328, S., 50.
Cyankobalt, Anderthalb- 4, 397.
„ Einfach- 4, 397.
„ Sechsfünftel- 4, 397.
Cyankobaltammonium S., 57.
Cyankobaltbarium S., 57.
Cyankobaltblausäure 4, 397; S., 56.
Cyankobaltblei S., 58.
„ Bleioxyd S., 58.
Cyankobalteisen 4, 399.
Cyankobalt-Halbcyanquecksilber 4, 422.
Cyankobaltkadmium 4, 398.
Cyankobaltkalium, Anderthalb- 4, 397; S., 57.
„ Einfach- 4, 397,
Cyankobaltkobalt S., 58.
Cyankobaltkupfer 4, 408; S., 64.
Cyankobaltkupferammoniak S., 64.
Cyankobaltmangan 4, 398.
Cyankobaltnatrium S., 57.
Cyankobaltnickel 4, 401; S., 59.
Cyankobaltnickelammoniak S., 60.
Cyankobaltsilber 4, 427; S., 67.
Cyankobaltsilberammoniak S., 68.
Cyankobaltzink 4, 398.
Cyankobaltzinn 4, 398.
Cyankupfer, Einfach- 4, 402; S., 62.
„ Halb- 4, 401; S., 60.
„ Zweidrittel- 4, 401; S., 60.
Cyankupferammoniak, Dreifünftel- S., 61.
„ Zweidrittel- S., 60.
Cyankupferammonium 4, 403; S., 62.
Cyankupferbarium 4, 405.
Cyankupferblei 4, 406.
Cyankupfereisen 4, 406.
Cyankupfergold 4, 436.
Cyankupferkadmium, Einfach- S., 63.
„ Halb- 4, 405; S., 63.
Cyankupferkalium, Einfach- S., 63.
„ Halb- A. 4, 403; S., 62.
„ „ B. 4, 604.
Cyankupferkobalt 4, 408.
Cyankupfermangan 4, 405.
Cyankupfernatrium 4, 405.
Cyankupfernickel 4, 408.
Cyankupfersilber 4, 428.
Cyankupferuran 4, 405.
Cyankupferwismuth 4, 405.
Cyankupferzink 4, 405.
Cyankupferzinn 4, 406.
Cyanmagnium (Cyanmagnesium) 4, 334; S., 51.
Cyanmangan 4, 336.
Cyanmanganblei 4, 342.
Cyanmangankadmium 4, 341.
Cyanmangankalium, Anderthalb- 4, 337.
„ Einfach- 4, 336.
Cyanmangankupfer 4, 405.
Cyanmangansilber 4, 426.
Cyanmanganzink, Anderthalb- 4, 340.
Cyanmetalle 4, 322; S., 50.
Cyanmethyl s. Acetonitril 5, 31; S., 382.

Cyanmethylamid S., 111.
Cyanmylafer (= Capronitril) 5, 587; S., 1088.
Cyannatrium 4, 333.
Cyannickel 4, 399.
Cyannickelammonium 4, 399.
Cyannickelbarium 4, 400; S., 59.
Cyannickelblei 4, 400.
Cyannickelcalcium 4, 400.
Cyannickeleisen 4, 400.
Cyannickelkalium 4, 400.
Cyannickelkobalt 4, 401.
Cyannickelkupfer 4, 408.
Cyannickelnatrium 4, 400.
Cyannickelstrontium S., 59.
Cyanoferre 4, 343.
Cyanoferrures 4, 346.
Cyanoform 4, 509; S., 105.
Cyanosmium S., 78.
Cyanosmiumbarium S., 79.
Cyanosmiumbariumkalium S., 79.
Cyanosmiumkalium S., 78.
Cyanoxysulfid 4, 488.
Cyanpallad, Einfach- 4, 443.
„ Zweifach- 4, 444.
Cyanpallad-Ammoniak 4, 444.
Cyanpalladkalium, 4, 444.
Cyanphenyl s. Benzonitril 6, 126.
Cyanphosphor 4, 508; S., 104.
Cyanplatin, Einfach- 4, 436; S., 68.
„ Zweifach- 4, 437.
Cyanplatinäthyl S., 255.
Cyanplatinalumium S., 74.
Cyanplatin-Ammoniak 4, 438; S., 69.
Cyanplatinammonium, Anderthalb- S., 70.
„ Einfach- 4, 438; S., 69.
„ Zweifach- 4, 438.
Cyanplatinammoniumcalcium S., 73.
Cyanplatinbarium S., 71.
Cyanplatinbariumkalium, Einfach- S., 72.
Cyanplatinblausaures Brucin 7, 1970.
„ Chinin 7, 1709.
„ Cinchonin 7, 1641.
„ Morphin 7, 1344.
„ Strychnin 7, 1893.
Cyanplatinblei, Anderthalb- S., 75.
„ Einfach- S., 75.
Cyanplatincalcium S., 72.
Cyanplatincer S., 74.
Cyanplatin-Chlorammonium 4, 438.
Cyanplatin-Chlorkalium, 4, 440.
Cyanplatinkadmium S., 74.
Cyanplatinkadmium-Ammoniak S., 75.
Cyanplatinkalium, Einfach- 4, 438; S., 70.
„ Zweifach- 4, 439; S., 70.
Cyanplatinkaliumcalcium S., 73.
Cyanplatinkaliumnatrium S., 70.
Cyanplatinkobalt-Ammoniak 4, 442.
Cyanplatinkupfer S., 75.
Cyanplatinkupfer-Ammoniak 4, 442 S., 75.
Cyanplatinlanthan S., 74.
Cyanplatinlithium, Anderthalb- S., 71
„ Einfach- S., 71.
Cyanplatinlithiumkalium S., 71.
Cyanplatinmagnium, Anderthalb- S. 73.
„ Einfach- 4, 441; S., 73.
Cyanplatinmagniumkalium S., 74.
Cyanplatinnatrium S., 71.
Cyanplatinnickel-Ammoniak 4, 442.
Cyanplatinquecksilber 4, 442; S., 76
Cyanplatinsilber 4, 443.
Cyanplatinsilber-Ammoniak 4, 443.
Cyanplatinstrontium S., 72.
Cyanplatinstrontiumkalium S., 72.
Cyanplatinzink-Ammoniak 4, 441.
Cyanpropionsäure S., 640.
Cyanpropyl s. Butyronitril 5, 285; S., 853.
Cyanpropylen, Zweifach- S., 595.
Cyanpseudomylafer S., 1088.
Cyan-Quadrimethylstibonium S., 135.
Cyanquecksilber 4, 408; S., 65.
„ ameisens. Ammoniak 4, 422.
„ ameisens. Kali 4, 422.
„ -Ammoniak 4, 414.
„ blausaures Nitroharmin 7, 1048.
Cyanqueksilberblei 4, 420.
Cyanquecksilber-Brombarium 4, 418.
„ -Bromcalcium S., 66.
„ -Bromkalium 4, 416.
„ -Bromnatrium 4, 417.
„ -Bromstrontium 4, 418.
„ -Caffeïn 6, 592.
„ -Chlorammonium 4, 414.
„ -Chlorbarium 4, 418; S., 66.
„ -Chlorcalcium 4, 419.
„ -Chlorkalium 4, 417; S., 65.
„ -Chlorkobalt 4, 422; S., 67.
„ -Chlormagnium 4, 419.
„ -Chlormangan 4, 420.
„ -Chlornatrium 4, 418.
„ -Chlornickel 4, 422; S., 67.
„ -Chlorquecksilber 4, 414.
„ mit Chlorquecksilber-Nicotin 7, 217.
„ -Chlorstrontium 4, 419.
„ -Chlorzink 4, 420.
„ -chromsaures Kali 4, 419; S., 66.
„ -chromsaures Silberoxyd S., 68.
„ -Cyaneisenkalium 4, 421.
„ -essigs. Quecksilberoxyd 4, 662.
„ -Jodbarium S., 65.
„ -Jodcalcium 4, 419.
„ -Jodkalium 4, 415; S., 65.
„ -Jodnatrium S., 65.

Cyanquecksilber-Jodstrontium S., 66.
Cyanquecksilberkadmium S., 67.
Cyanquecksilberkalium 4, 415.
Cyanquecksilbermangan 4, 426.
Cyanquecksilbernatrium 4, 417.
Cyanquecksilber-Quecksilberoxyd 4, 412.
„ mit salpeters. Salzen. S., 67.
„ -salpeters. Quecksilberoxyd 4, 414.
„ -salpeters. Silberoxyd 4, 428.
„ -salzsaures Berberin 7, 1622.
„ -salzsaures Strychnin 7, 1893.
„ -Schwefelcyanbarium 4, 477.
„ -Schwefelcyancalcium 4, 477.
„ -Schwefelcyankalium 4, 477.
„ -Schwefelcyanmagnium 4, 477.
„ -Strychnin 7, 1892.
„ -unterschwefligs. Kali S., 65.
Cyanquecksilberzink 4, 420.
Cyanrhodium S., 76.
Cyanrhodiumkalium S., 76.
Cyanrutheniumkalium S., 77.
Cyansäure 4, 445; S., 85.
„ salzsaure 4, 447.
Cyansäureallylester S., 553.
Cyansäurehexylester S., 1222.
Cyansäuremylester S., 1089.
Cyansäurepseudomylester S., 1089.
Cyansäurevinester (= Cyanätholin) S., 667.
Cyansalze 4, 324.
Cyans. Aethyl S., 667.
„ Allyl S., 553.
„ Amyl S. 1089.
„ Amylen S., 1089.
„ Hexyl S., 1222.
„ Naphtyl 7, 114.
„ Pseudoamyl S., 1089.
„ Stannäthyloxyd S., 489.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 498.
Cyansilber 4, 423; S., 67.
Cyansilber-Ammoniak 4, 424.
Cyansilberblei 4, 427.
Cyansilbercalcium 4, 426.
Cyansilbereisen 4, 427.
Cyansilberkadmium 4, 427.
Cyansilberkalium 4, 425; S., 67.
Cyansilberkaliumnatrium S., 67.
Cyansilberkobalt 4, 427; S., 67.
Cyansilberkupfer 4, 428.
Cyansilbernatrium S., 67.
Cyansilbernickel 4, 428.
Cyansilberquecksilber 4, 428.
„ -schwefels. Quecksilberoxyd S., 68.
Cyansilber- salpeters. Silberoxyd 4, 424.
Cyansilberzink 4, 426.
Cyansixafer 5, 286.
Cyannstannäthyl S., 492.
Cyanstannsesquiäthyl S., 502.
Cyanstibäthyl S., 476.
Cyanstickstoff 4, 509.
Cyanstickstofftitan S., 51.
Cyanstrontium S., 51.
Cyansulfid S., 98.
Cyanthallium S., 52.
Cyantitan 4, 334.
Cyantoluidin 6, 265.
Cyantriäthylstibin S. 476.
Cyanuräther, vierfach-gechlorter s. Quadrichlorcyanurvinester S.,667.
Cyanuran 4, 336.
Cyanuraneisen 4, 393.
Cyanures 4, 322.
Cyanurformester, Drittel- 5, 152; S., 664.
Cyanurhexylester, Drittel- S., 1223.
Cyanurin 7, 2339.
Cyanursäure 5, 142; S., 663.
„ unlösliche 5, 154.
Cyanurs. Aethyl 5, 152; S., 665.
„ „ vierfach-gechlortes S., 667.
„ Amyl 5, 592.
„ Cinchonin 7, 1642.
„ Methyl 5, 152; S., 664.
„ Morphin 7, 1345.
Cyanurvinester 5, 152; S., 665.
„ vierfach-gechlorter S., 667.
Cyanvaleryl S., 1090.
Cyanvanad 4, 335.
Cyanvinafer 4, 774; S., 252.
Cyanvine, Zweifach- S., 253.
Cyanvinester S., 256.
Cyanwasserstoff(amyl-,äthyl-)äther s. Cyanmylafer, Cyanvinafer u. s. f.
Cyanwasserstoffsäure s. Blausäure 4, 310; S., 48.
Cyanylsäure 5, 153.
Cyanyttrium 4, 334.
Cyanzink 4, 337.
Cyanzinkammonium 4, 338.
Cyanzinkbarium 4, 340.
Cyanzinkblei 4, 342.
Cyanzinkcalcium 4, 340.
Cyanzinkkalium 4, 339.
Cyanzinknatrium 4, 340.
Cyclamen europaeum, Krystalle aus den Knollen 7, 1130.
Cyclamin 7, 1130 (7, 774).
Cyclamiretin 7, 1130.
Cylicodaphne sebifera, Fett 7, 1303.
Cymen (Cyme) 7, 176.
Cymeschwefelsäure 7, 180.
Cymidin 7, 207.
Cymol s. Cyme 7, 176.
Cymylalkohol 7, 137.
Cymylbromür s. (Hydrobrom-) Bromcyme 7, 203.
Cymylchlorür s. (Hydrochlor-) Chlorcyme 7, 204.

Cynapin 7, 2161.
Cynen 7, 299.
Cyopyin 7, 2351.
Cyperus esculentus, Oel der Wurzel 7, 1517.
Cystin 5, 133; S., 651.
Cytisin 7, 2161.
Cytisus Laburnum, gelber Farbstof 7, 1417.

D.

Dachsfett 7, 1303.
Dadyl 7, 231; 7, 261.
„ salzsaures 7, 250.
Dahliaöl 7, 333.
Dahlin 7, 562.
Dalleiochin 7, 1695.
Damalursäure 6, 346.
Dammaran 7, 1755.
Dammarharz 7, 1753.
Dammarin 7, 1751.
Dammarsäure 7, 1755.
Dammaryl 7, 1751.
Dammarylhalbhydrat 7, 1752.
Dammarylsäure 7, 1753.
Daphne Mezereum, flücht. Schärfe 7, 426.
„ Harze u. Schärfe 7, 1607.
„ Oel der Samen 7, 1517.
Daphnetin 7, 1603.
Daphnin 7, 1605 (7, 774).
Datiscetin 7, 1187.
Datiscin 7, 1188 (7, 774).
Datiscinzucker 7, 774.
Daturin 7, 1358.
Daucus Carota, flücht. Oel. s. Mohrrübenöl 7, 348.
Dehydracetsäure S., 527.
Dekahexylbromür 7, 30.
Dekaoctyl 7, 2.
Delphin s. Delphinin 7, 2013.
Delphinfett 5, 593.
Delphinin 7, 2013.
Delphinsäure 5, 551.
Delphinthran 7, 1243.
Delphinus edulentus, Hirnfett s. Wallrath 7, 1264.
„ globiceps, Thran s. Delphinthran 7, 1243.
„ Phocaena, Thran s. Meerschweinthran 7, 1243.
Desorganisirtes Stärkmehl 7, 740.
Desoxalsäure S., 1171.
Desoxalvinester S., 1173.
„ flüßiger S., 1175.
Destillation blanche 4, 74.
„ noire 4, 74.
„ trockne 4, 69.
Destillirte Wässer 4, 145.
Deuterokatechusäure 7, 1163.
Deutoborate amylique 5, 573.
Dextrin 7, 630; s. auch 7, 739; 740
„ de fécule 7, 631.
„ de ligneux 7, 631.
Di- Verbind. s. Bi- Verbind.
Dialuramid s. Uramil 5, 311; S., 867
Dialursäure 5, 291; S., 858.
Diastase 7, 2388.
Diaterebinsaure Salze 6, 370.
Diffluan 5, 141; S., 656.
Digitalacrin 7, 1251.
Digitaletin 7, 1247 (7, 774).
Digitalicrin 7, 1251.
Digitalin 7, 1249 (7, 774).
„ (= Digitaletin) 7, 1247.
„ von Lancelot 7, 1256.
„ modificirtes 7, 1255.
Digitaline 7, 1250; 7, 1254.
Digitalinfett 7, 470.
Digitalinsäure 7, 1257 (7, 774).
Digitaliretin 7, 1246.
„ v. Kosmann 7, 1256.
Digitalis purpurea, flücht. Alkaloïd 7, 1250.
„ fette Säure 7, 1258.
Digitalisschärfe 7, 470; 7, 471.
Digitaloïnsäure 7, 469.
Digitalosmin 7, 471.
Digitalsäure 7, 1257.
Digitasolin (= Digitalin) 7, 1250.
Dikabrot, Fett 7, 1303.
Diliturśäure 5, 313; S., 867.
Dimellimide 5, 192.
Diosmin 7, 2161.
Diphenin 5, 778.
Dippel'sches Oel 7, 2202.
Disacryl 5, 87.
Disacrylharze 5, 87.
Distelköpfe, grüner Farbstoff 7, 1434.
Ditetryl (= Butylen) 5, 230; S., 774.
Di- Verbind. s. Bi- Verbind.
Döglingoxyd 7, 1608.
Döglingsäure 7, 1607.
Döglingthran 7, 1608.
Döglingvinester 7, 1608.
Doppeltchlorsäureäther 4, 916.
Doppeltschwefelamyl 5, 568.
Doppeltschwefelwasserstoffschwefelcyan 4, 482.

Doppeltsulfäthylschwefelsäure 4, 719.
Dopplerit 7, 1855.
Dostenöl 7, 334.
Drachenblut 7, 1797.
Drachenblutstoff 7, 1797.
Dracin 7, 1797.
Dracol 6, 204.
Draconyl 6, 382.
Dracyl 6, 174.
Drehung der Polarisationsebene 4, 57; 7, 681.
Dryobalanopscampher s. Borneol 7, 309.
Dryobalanops camphora, Oel (Campheröl) 7, 291.
Düngersäure 7, 1869.
Dulcamarin 7, 2079; s. auch 7, 2072.
Dulcine 7, 812.
Dulcit 7, 812.
Dulcitan 7, 814.
Dulcitartersäure 7, 815.
Dulcose 7, 812.
Dumasin 4, 796; S., 266.
Dyslysin 7, 2021.

E.

Eblanin 7, 157.
Ecbalin 7, 1779.
Ecbolin 7, 2162.
Ecgonin 7, 1226.
Echinococcenbälge, Substanz der Häute s. Hyalin 7, 2313.
Echium vulgare, Fermentöl 7, 364.
Edelschafgarbenöl 7, 334.
Eicheln, flücht. Oel 7, 334.
Eichelzucker s. Quercit 7, 657.
Eichengerbsäure 7, 877.
Eieralbumin (Eiereiweiß) 7, 2226; s. auch Eiweiß.
Eieröl 7, 1517.
Eierschalen, Farbstoff 7, 2351.
Eigelb, Farbstoff 7, 2350.
Eintheilung 4, 129.
Eisenbläuender Gerbstoff 7, 877.
Eisenblausäure 4, 343; S., 52.
„ rothe 4, 360.
Eisenblaus. Salze s. auch Cyaneisenmetalle.
Eisenblaus. Berberin 7, 1621; 7, 1622.
„ Chinin 7, 1709.
„ Cinchonin 7, 1640.
„ Codeïn 7, 1460.
„ Harmalin 7, 1056.
„ Harmin 7, 1044.
„ Morphin 7, 1344.
„ Nitroharmalin 7, 1062.
„ Nitroharmin 7, 1048.
„ Veratrin 7, 2155.
Eisencyanür s. Einfach-Cyaneisen 4, 345; S., 52.
Eisencyanür-Cyanid 4, 350; S., 52.
Eisengrünender Gerbstoff 7, 877.
Eisenkali, blausaures 4, 364.
Eisenresin 4, 854.
Eisenweinstein s. Tartarus chalybeatus 5, 422.
Eisessig 4, 618.
Eiter, Farbstoffe 7, 2351.
Eiweiss (Eieralbumin) 7, 2226; s. auch Pflanzeneiweiß.
„ modificirtes 7, 2219.
„ natives 7, 2219.
Eiweißartige Stoffe 7, 2198.
Elaldehyd 4, 617; S., 169.
Elaëne 6, 721.
Elaeopten 4, 139.
Elaïdin 7, 1520.
Elaïdinamid 7, 1523.
Elaïdinformester 7, 1505.
Elaïdinsäure 7, 1497.
Elaïdinvinester 7, 1506.
Elaïn 7, 1508.
Elaïnphosphorsäure s. Olephosphors. 7, 1387.
Elaïnsäure s. Oelsäure 7, 1485.
Elairèrin 7, 1312.
Elaterid 7, 1780.
Elaterin 7, 1777.
Elaterinsäure 7, 1779.
Elathin 4, 791.
Elayl s. Vine 4, 520; S., 149.
Elaylbromür s. Zweifach-Bromvine 4, 684; S., 193.
Elaylchlorür s. Zweifach-Chlorvine 4, 694; S., 195.
Elaylchlorür-Elayloxyd s. Chlorvinäther 4, 886; S., 343.
Elaylmercaptan s. Hydrothionschwefelvine 4, 713; S., 206.
Elaylplatin s. verpuffender Platinabsatz 4, 700.
Elaylplatinchlorür s. Chlorplatinvine 4, 701; S., 199.
Elaylschwefelsäure s. Carbylsulfat 4, 719.
Elaylschwefelwasserstoffsäure s. Hydrothionschwefelvine 4, 713; S., 206.
Elaylstannäthyl S., 506.

Elaylsulfhydrats. Hydrothionschwefelvine 4, 713; S., 206.
Elééncéphal 7, 1385.
Elementaranalyse 4, 78.
Elemiharz 7, 1818.
Elemiöl 7, 278.
Elephantenfett 7, 1304.
Ellagallusäure 7, 1114.
Ellagsäure 7, 1114.
Emetin 7, 1790.
Emodin 7, 1107.
Emulsin 7, 2385.
„ = Mandellegumin 7, 2368.
Emydin 7, 2320.
Endomaderm 7, 843.
Enzianbitter 7, 1123.
Eoïdin 7, 1420.
Epheugerbsäure 7, 934.
Epheuharz 7, 1820.
Epibibromhydrin S., 703.
Epibichlorhydrin S., 709.
Epibromhydrin S., 700.
Epibromchlorhydrin S., 710.
Epichlorhydrin S., 705; s. auch S., 267.
Epidermose 7, 2213.
Epijodhydrin S., 699.
Epithelium 7, 2292.
Equisetsäure 4, 510.
Equisetum fluviatile, gelber Farbstoff 7, 1417.
Erbsen, phosphorhaltiges Oel 7, 1391.
Erdbeeren, Farbstoff 7, 1427.
Erdharze, sauerstoffhaltige 7, 1833.
Erdmandelöl 7, 1517.
Erdnußöl 7, 1787.
Erdöl s. Steinöl 6, 348.
Erdpech 7, 1833.
Ergotin 7, 2161.
Ergotsäure 7, 2162.
Erica vulgaris, Fermentöl 7, 364.
Ericinol 7, 975.
Ericinon 7, 975.
Ericolin 7, 974 (7, 777).
Erucadinsäure 7, 1941.
Erucasäure 7, 1939.
Erucin 7, 469.
Eryglucin 6, 300.
Erypikrin 6, 296.
Erysimum Alliaria, Oel der Wurzel 5, 223.
Erythraea Centaurium, Fermentöl 7, 364.
Erythrarsin 5, 81.
Erythrilin 6, 297; 6, 300.
Erythrin v. Kane (= Orsellinvinester) 6, 290.
„ v. Heeren 6, 297.
Erythrinäther 6, 290.
Erythrinbitter 6, 296.
Erythrinsäure 6, 297.
Erythrinsaures Aethyl s. Orsellinvinester 6, 290.
„ Methyl s. Orsellinformester 6, 289.
Erythrische Säure 5, 305.
Erythrit (= Erythroglucin) 6, 300; S., 817.
„ Bichlorhydrin des Erythrits S., 821.
Erythrocentaurin 7, 2177.
Erythrodanum 7, 125.
Erythrogen 7, 2062.
Erythroglucin 6, 300; S., 817.
Erythroglucinsäure S., 819.
Erythroglucinschwefelsäure S., 820.
Erythroleïn 6, 287.
Erythroleïnsäure 6, 279.
Erythrolitmin 6, 287.
Erythromannit 6, 300.
Erythrophyll 7, 1429.
Erythroretin 7, 1107.
Erythroschwefelsäure S., 820.
Erythrosin 7, 2339.
Erythrotartersäure S., 957.
Erythroxylin 7, 1222.
Erythroxylon Coca, Gerbsäure s. Cocagerbsäure 7, 933.
Erythrozym 7, 1007.
Eschholtzia californica, Alkaloid 7, 1576; 7, 1582.
Esdragonöl 7, 188.
Esenbeckin 7, 2178.
Eserin 7, 1982.
Essence d'amandes amères 6, 13.
Essig 4, 626.
„ concentrirter 4, 619.
„ roher 4, 619.
Essigäther 4, 777; S., 260.
„ brenzlicher 4, 782.
Essigäthylenäther, Einfach- S., 261.
„ Zweifach- S., 262.
Essigallylester S., 553.
Essigamylglycolester S., 1097.
Essiganhydrid S., 294; 6, 75.
„ mit Acrol S., 534.
Essigbaldrianglycolester S., 1100.
Essigbenzester 6, 40.
Essigbenzoeanhydrid 6, 75.
Essigbetahexylester S., 1224.
Essigbiäthylenester S., 283.
Essigbrenzöl (= Dumasin) 4, 796; S., 266.
Essigbromamylglycolester S., 1117.
Essigbutterglycolester S., 808.
Essigbuttersäure s. Pseudoessigs. 5, 115; S., 586.
Essigbutylenester, Zweifach- S., 806.
Essigbutylester S., 805.
Essigcaprylester 6, 558.
Essigcetylester 7, 1291.
Essigcholesterinester 7, 2097.

Essig-Cuminsäureanhydrid 7, 150.
Essigerythritester S., 819.
Essige Säure 4, 618.
Essigformester 4, 772; S., 252.
Essiggeist 4, 782.
„ brenzlicher 4, 782.
Essigglycolester, Einfach- S., 261.
„ Zweifach- S., 262.
Essighexylester S., 1223.
Essighexylglycolester S., 1224.
Essigisopropylester S., 596.
Essiglämpchen, Döbereiner's 4, 556.
Essigmannitanester S., 802.
Essigmethylenester S,, 261.
Essigmethylglycoläther S., 261.
Essigmylester 5, 589; S., 1096.
Essignaphta 4, 777.
Essigphosphorige Säure S., 204.
Essigpropylenester S., 596.
Essigpropylphycitester S., 739.
Essigpseudobutylester S., 806.
Essigpseudomylester S., 1096.
Essigquadriäthylenester S., 284.
Essigsäure 4, 618; S., 174.
„ versüßte 4, 782.
„ wasserfreie 6, 76; S., 294.
„ „ mit Acrol S., 534.
Essigsäurealbuminat 7, 2236.
Essigsäureanhydrid 6, 75; S., 294.
Essigsäurechlorin (-chlorid) 6, 77.
Essigsäuresulfür 6, 77.
Essigs. Acrol s. Essiganhydrid mit Acrol S., 534.
„ Aethyl 4, 777; S., 260.
„ Aethylamin S., 432.
„ Aethylenglycol S., 261.
„ Allyl S., 553.
„ Amarin 6, 154.
„ Amyl 5, 589; S., 1096.
„ Amylglycol S., 1096.
„ Amyloxyd, chlorhaltiges 5, 589.
„ Anilin 5, 717.
„ Atropin 7, 1364.
„ Benzoesäure 6, 75.
„ Benzyl s. Essigbenzester 6, 40.
„ Betahexyl S., 1224.
„ Biäthylen S., 283.
„ Biallyl S., 557.
„ Bleisesquiäthyloxyd S., 510.
„ Bromamylglycol S., 1117.
„ Brucin 7, 1971.
„ Butyl S., 805.
„ Butylen (Butylglycol) S., 805.
„ Caproyl s. Essighexylester S., 1223.
„ Capryl 6, 558.
„ Cetyl 7, 1291.
„ Chelerythrin 7, 1579.
„ Chelidonin 7, 1585.
„ u. chinas. Bleioxyd 7, 1159.
„ Chinidin 7, 1723.
Essigs. Chinin 7, 1711.
„ Chlornicin 7, 175.
„ Cholesterin 7, 2096.
„ Cinchonidin 7, 1653; 7, 1655.
„ Cinchonin 7, 1642.
„ Cocaïn 7, 1225.
„ Codeïn 7, 1461.
„ Corydalin 7, 1994.
„ Cumidin 6, 704.
„ Cuminsäure 7, 150.
„ Cumoglycol 7, 147.
„ Erythrin S., 819.
„ Glycol S., 261.
„ Harmalin 7, 1056.
„ Harmin 7, 1044.
„ Hexyl S., 1223.
„ Hexylglycol S., 1224.
„ Isopropyl S., 596.
„ Jamaicin 7, 1736.
„ Leimsüß 5, 11.
„ Mannit s. Essigmannitanester 7, 802.
„ Melanin 5, 171.
„ u. mesakons. Bleioxyd S., 1009.
„ u. metacets. Natron 5, 112.
„ u. metacets. Silberoxyd 5, 113.
„ Methyl 4, 772; S., 252.
„ Methylen S., 261.
„ Methylglycol S,, 261.
„ Morphin 7, 1344.
„ Narcotin 7, 1079.
„ Nicotin 7, 220.
„ Nitroharmalin 7, 1062.
„ Nitroharmin 7, 1048.
„ Odorin 5, 724.
„ Oxyacanthin 7, 1626.
„ Propylglycol s. Essigpropylenester S., 596.
„ Propylphycit S., 739.
„ Pseudoamyl S., 1096.
„ Pseudobutyl S., 806.
„ Quadriäthylen S., 284.
„ Quadriäthylstiboniumoxyd S., 479.
„ Quadrimethylstiboniumoxyd S., 182.
„ Salicylsäure 6, 216.
„ Salze 4, 627; S., 175.
„ Solanin 7, 2078.
„ Stannäthyloxyd S., 489.
„ Stansesquiäthyloxyd S., 498.
„ Strychnin 7, 1894.
„ Sycoceryl 7, 1469.
„ Tartersäure S., 956.
„ Telluräthyloxyd S., 198.
„ Tellurmethyloxyd S., 16.
„ Thiacetonin S., 275.
„ Triäthylen S., 284.
„ Triäthylstibinoxyd S., 472.
„ Triamylenoxyd S., 1161.
„ Valerylen, Einfach- S., 1000.

Essigs. Valerylen, Zweifach- S., 1001.
„ Zimmtsäure 6, 648.
Essigschwefelsäure 4, 741; S., 213.
Essigsycocerylester 7, 1469.
Essigthymolschwefelsäure 7, 377.
Essigtriäthylenester S., 284.
Essigvinester 4, 777; S., 260.
Essigester, Producte durch Natrium oder durch Natrium u. Jodformafer oder Jodvinafer entstehend S., 517.
Essigzimmtsäureanhydrid 6, 648.
Ester 4, 182.
Ethénides 4, 21.
Ether amylophosphoreux 5, 573.
„ azoti-amylique 5, 584.
„ benzhydrochlorique 6, 39.
„ chlorocarbonique 4, 916.
„ chloroformique 4, 919.
„ chloropyromucique 5, 477.
„ chlorosulfuré 4, 915.
„ cyanhydramylique 5, 587.
„ formique perchloré 4, 922.
„ hydrochloramylique 5, 570.
„ hydrochlorique de methylène monochloruré 4, 243.
„ hydrochlorique perchloruré 4, 283.
„ hydrosulphurique de l'ésprit de bois monochloruré 4, 292.
„ hydrosulphurique quadrichloruré 4, 905.
„ hyponitreux 4, 760.
„ lactobutyrique S., 810.
„ methylique monochloruré 4, 244.
„ methylique perchloruré 4, 282.
„ mucique 5, 882.
„ nitrique 4, 766.
„ oxalamylique 5, 591.
„ oxychlorocarbonique 4, 919.
„ pyromucique 5, 476.
„ souschloruré 4, 891.
Ether sulfurique hemichloruré 4, 886.
„ valeriamylique 5, 594.
„ xanthique 4, 744.
Etherziline 7, 620.
Ethylamylurée 5, 620.
Eucalyn 7, 731.
Euchema spinosum, grüner Farbstoff 7, 1434.
Euchron 5, 195.
Euchronsäure 5, 194; S., 746.
Eugenäthyl 7, 201.
Eugenin 7, 192.
Eugenol, Eugensäure s. Nelkensäure 7, 193.
Euglena viridis, Stärkmehl s. Paramylon 7, 571.
Eukalin 7, 731.
Euodylaldehyd 7, 469.
Euosmit 7, 1837.
Eupatorin 7, 2162.
Euphorbia Cyparissias u. a., Harze 7, 1820.
„ Lathyris, Oel der Samen 7, 1517.
Euphorbiasäure (Aepfelsäure) 5, 337; S., 884.
Euphorbium 7, 1820.
Euphrasiagerbsäure 7, 935.
Eupion 7, 600.
Euxanthinsäure 7, 1921 (7, 775).
Euxanthon 7, 1609.
Evernsäure 7, 1353.
Everninsäure 7, 1354.
Everninvinester 7, 1356.
Evernitinsäure 7, 1356.
Evonymus europaeus, Farbstoff 7, 1420.
„ „ Oel der Samen 7, 1519.
Excretin 7, 2193.
Extractivstoff, farbloser 7, 1414.
„ kratzender 7, 1025; 7, 1030.

F.

Fäulniß 4, 81; 4, 90.
Fäulnißwidrige Mittel 4, 90.
Fagin 7, 2162.
Fagus sylvatica, fettes Oel, 7, 1515.
Farbe 4, 57.
Farbstoff (Farbstoffe), blaue 7, 1421; 7, 1426.
„ gelbe 7, 1414.
„ grüne 7, 1430.
„ rothe 7, 1421; 7, 1426.
„ thierische 7, 2198.
„ violetter der Blumen 7, 1421.
Farrenkrautwurzel, Harz 7, 1848.
Fasanfett 7, 1304.
Faserstoff 7, 2263.
Federharz 7, 1760.
„ chinesisches 7, 1766.
„ fossiles 7, 1838.
Federn 7, 2290.
„ Farbstoffe 7, 2355.
Feldahornsänre 5, 337.
Fellansäure 7, 1788.
Fellinsäure 7, 2039.
Fenchelöl 7, 188.
Fermente 4, 88.
Fermentöle 4, 141; 7, 363.

Fernambukextract, Harz 5, 694.
Ferridcyan-Verbind. s. (Anderthalb-) Cyaneisen-Verbind.
Ferridcyanwasserstoffsäure s. Anderthalb-Cyaneisenblausäure 4, 360; S., 53.
Ferrocyan 4, 343.
Ferrocyan-Verbind. s. (Einfach-) Cyaneisen-Verbind.
Ferrocyanäthyl s. Einfach-Cyaneisenäthyl S., 255.
Ferrocyanwasserstoffsäure s. Eisenblausäure 4, 343; S., 52.
Fettaminsäure 7, 454.
Fette 4, 193.
„ des Bluts 7, 1390.
„ feste 7, 1300.
„ phosphorhaltige 7, 1387.
„ unverseifbare 4, 194.
„ verseifbare 4, 194.
Fette Oele 7, 1512.
Fette Säure $C^{38}H^{38}O^4$ 7, 1609.
Fettige Säuren 4, 194.
Fettsäure s. Sebacylsäure 7, 446.
Fettsäureamid s. Sebamid 7, 455.
Fettschwefelsäure 5, 180.
Feuillin 7, 2178.
Feurige Schwaden 4, 210.
Fibrin 7, 2263; s. auch Pflanzenfibrin.
„ des Klebers 7, 2359.
„ lösliches 7, 2264; 7, 2265.
„ modificirtes 7, 2264.
„ der Muskelfaser 7, 2212.
„ reines 7, 2264.
Fibrinogen (fibrinogene Substanz 7, 2265.
Fibrinoplasmin (fibrinoplastische Substanz) 7, 2215.
Fibroïn 7, 2305.
Fibrose 7, 592.
Ficarin 7, 2178.
Fichte s. Pinus sylvestris.
Fichtelit 7, 2194.
Fichtenharz 7, 2007.
Fichtenharze, Uebersicht über ihre Bestandth. 7, 1996.
Fichtenzucker 7, 655.
Ficus Carica u. elastica, Milchsaft 7, 1761.
„ rubiginosa, Harz 7, 1470.
Filimelisinsäure 7, 497.
Filimelisinschwefelsäure 7, 497.
Filipelosinsäure 7, 497.
Filixolinsäure 7, 1497.
Filixsäure 7, 1063.
Firedamp 4, 210.
Firniß, fetter 7, 1794.
„ der Indianer v. Pasto 7, 1831.
Flaveanwasserstoffsäure 4, 495.
Flavequisetin 7, 1417.
Flavin (= Diphenylharnstoff) 6, 129.
Flavin (Farbstoff) 7, 1394.
Flavindin 6, 457.
Flavindinsäure 6, 458.
Flavinschwefelsäure 6, 437.
Flechtenroth 6, 278.
Flechtensäure (= Fumars.) 5, 198.
Flechtenstärkmehl 7, 568.
Fleisch, Conservation 4, 102.
„ Fäulniß 4, 92.
Fleischalbumin s. Serumalbumin 7, 2219.
Fleischfibrin s. Syntonin 7, 2212.
Fleischmilchsäure 5, 873; S., 610.
Fliederblüthenöl 7, 335.
Flores Benzoes 6, 23.
Fluavil 7, 1760.
Flüchtige Oele 4, 138.
„ Schärfen 7, 425.
Flüssigkeit C^4HCl^5 4, 905.
„ Cadet's 5, 50.
„ holländische 4, 694.
„ Scanlan's 4, 818.
„ weingeistige 4, 71.
Fluoboronäther 4, 527.
Fluorformafer 4, 245.
Fluorhydrate de Methylène 4, 245.
Fluorkakodyl 5, 79.
Fluorstannäthyl S., 492.
Fluorvinafer 4, 699; S., 196.
Fluß, schwarzer u. weißer 5, 387.
Föhrensamenöl 7, 1236.
Form-, Forme-Verbind. s. auch Methyl-Verbind.
Formäther (Methyläther) 4, 216; S., 4.
Formal 4, 263.
Formalkohol (Methylalkohol) 4, 217; S., 4.
Formamester 4, 187.
Form(yl)amid S., 40.
Form(yl)anilid 5, 741.
Formanilin (Methylanilin) 5, 740.
Forme (Methylen) 4, 209; S., 1.
Formenamin s. Aethylenbiamin S., 446.
Formebrucin 7, 1973.
Formecapryläther 6, 557.
Formechinin 7, 1729.
Formechinolin 6, 609.
Formecinchonidin 7, 1659.
Formecinchonin 7, 1658.
Formeconiin 6, 531.
Formelepidin 7, 114.
Formemorphin 7, 1349.
Formemylanilin 5, 753.
Formène perchloré 4, 283.
Formenicotin 7, 222.
Formepiperidin 7, 486.
Formepiperidinharnstoff 7, 487.

Formester 4, 184.
Formestrychnin 7, 1898.
Formevinanilin 5, 745.
Formevinemylanilin 5, 754.
Formit 7, 801.
Formobenzoesäure (Mandelsäure) 6, 43.
Form(yl)onaphtalid 7, 113.
Form(yl)omethylal 4, 263.
Form(yl)ononetin 7, 1952.
Form-, Forme-Verbind. s. auch Methyl-Verbind.
Formosal 4, 808.
Formyl 4, 231.
Formylacibichlorid 4, 278.
Formylamid s. Formamid S., 40.
Formylbromid s. Bromoform 4, 273; S., 34.
Formylchlorid s. Chloroform 4, 275; S., 34.
Formyliak s. Aethylenbiamin S., 446.
Formyljodid (Jodoform) 4, 265; S., 33.
Formylsäure (Ameisensäure) 4, 226; S., 6.
Fosresinsäure 7, 1837.
Frangulin 7, 201.
Fraxetin 7, 1201.
Fraxin 7, 1202 (7, 775).
Fraxinin 7, 786; 7, 1202.
Fraxinit 7, 1202.
Fruchtzucker 7, 767.
Fuchsfett 7, 1304.
Fucusamid S., 973.
Fucusin S., 973.
Fucusöl S., 973.
Fünffach . . . . s. Quinti. . . .
Fulmin 7, 615.
Fulminursäure S., 668.
Fulminurvinester S., 671.
Fulvinschwefelsäure 6, 437.
Fumaramid 5, 210; S., 766.
Fumaranhydrid 5, 207; S., 755.
Fumarimid S., 766.
Fumarin 7, 2163.
Fumarsäure 5, 198; S., 752.
Fumarvinester 5, 206.
Fumarylchlorid s. Chlorfumaryl S., 764.
Fune 5, 621.
Funeschwefelsäure 5, 637.
Fungin 7, 574.
Funidin 5, 756.
Furfuramid 5, 470; S., 974.
Furfurol 5, 467; S., 972.
Fuscin 7, 2202.
Fuselcampher 5, 544.
Fuselöl 5, 544 (4, 546).
Fusylbisulfid S., 1080.

G.

Gadinsäure 7, 1245.
Gaduin 7, 1245.
Gadus Cellarius u. a., Thran der Leber s. Leberthran 7, 1243.
„ Lota, Thran der Leber s. Aalquappenfett 7, 1246.
Gährung 4, 81; 4, 87; 7, 700.
Gährungsbuttersäure s. Buttersäure 5, 234; S., 784.
Gährungsbutylalkohol s. Butylalkohol S., 777.
Gährungstheorieen 4, 97.
Gänseschmalz 7, 1304.
Gaeïdinsäure 7, 1240.
Gaeïdinvinester 7, 1241.
Gagelöl 7, 335.
Galactine 7, 2262.
Galactodendron utile, Harz aus der Milch 7, 1766.
„ Wachs aus der Milch 7, 2134.
Galactoside 7, 749.
Galambutter 7, 1300.
Galbanum 7, 1665.
„ flücht. Oel 7, 1665.
Galbanumharz 7, 1665.
Galbanumöl 7, 1664.
Galgantöl 7, 335.
Galium Mollugo, Gerbsäure 7, 930.
Galipaea officinalis, Bitterstoff 7, 2179.
„ flücht. Oel s. Angusturaöl 7, 330.
Galitannsäure 7, 935.
Gallactinsäure 7, 671.
Galactose 7, 669.
Gallaminsäure 6, 345.
Galläpfelgerbstoff (Gallengerbsäure) 7, 775; 7, 876.
Galläpfelsäure = Gallussäure 6, 309.
„ = Gallengerbsäure 7, 876.
Galle, Geschichte der Untersuch. 7, 2049.
Gallenbraun 7, 2056.
Gallenfarbstoffe 7, 2055; 7, 2343.
Gallenfett (= Cholesterin) 7, 2091.
„ phosphorhaltiges 7, 1384.
Gallengerbsäure 7, 876 (7, 775).
Gallengrün 7, 2056.
Gallenharz 7, 2039; 7, 2049.
Gallenpigmentreaction 7, 2055; 7, 2344.
Gallenreaction, Pettenkofer's 7, 2052.

Gallensäure 7, 2050.
Gallenstein, Farbstoffe 7, 2055; 7, 2343.
„ Fettwachs 7, 2091.
Gallenstoff 7, 2050.
Gallensüß 7, 2050.
Gallerte (= Thierleim) 7, 2294.
„ aus Gelbschoten 7, 837.
„ aus Syringa 7, 838.
„ vegetabilische s. Pflanzenschleim 7, 652.
Gallertsäure 7, 827.
Gallhuminsäure 6, 313; 7, 883.
Gallussäure 6, 309.
„ sublimirte 5, 800.
Gallussäureamid 6, 345.
Gallussäurehydrylamid 6, 345.
Gambodic acid 7, 1821.
Gammachinidin 7, 1717.
Gammachinin 7, 1696.
Garcinia Mangostana, Harz 7, 1751.
Gardenia grandiflora, Gallerte 7, 837.
„ „ Gerbsäure 7, 936.
Gardenin 7, 1409.
Gasdichte 4, 47.
Gaultheriaöl s. Methylsalicylsäure 6, 199.
Gaultheriasäure 6, 199.
Gaultherin 7, 2179.
Gaulthérylène 7, 279.
Gehirnfett, Müller's phosphorhaltiges 7, 1388.
Gelatin (= Knochenleim) 7, 2294.
Gelbe Säure, durch Zers. von Purpurs. gebildet 5, 333.
Gelbbeeren 7, 1013.
Gelbschoten, Gallerte 7, 837.
„ Gerbsäure 7, 936.
Gelin 7, 652.
Gentiana acaulis, Farbstoff 7, 1421.
Gentianin 7, 1123.
„ = Gentiansäure 7, 1108.
Gentiansäure 7, 1108.
Gentiogenin 7, 1122.
Gentiopikrin 7, 1123.
Gentisin 7, 1108.
Geoceraïn 7, 1845.
Geocerinon 7, 1845.
Geocerinsäure 7, 1844.
Geoffroyin 7, 1736.
Geomyricin 7, 1844.
Georetinsäure 7, 1844.
Georginenknollen, flücht. Oel s. Dahliaöl 7, 333.
Gepaarte Säuren 4, 188.
Gepaarte Verbindungen 4, 130; 4, 180.
Geraniin 7, 2179.
Gerbersumach, Wachs 7, 2133.
Gerbsäure (Gallengerbs.) 7, 876 (7, 775).
Gerbsäuren 7, 897.
Gerbsäure der Früchte 7, 935.
„ der Gelbschoten 7, 936.
„ aus Pinus sylvestris 7, 910.
Gerbs. Absynthiin 7, 1769.
„ Caffeïn 6, 592.
„ Chinin 7, 1715.
„ Chinolin 6, 609.
„ Cinchonin 7, 1646.
„ Colchicin 7, 1990.
„ Digitaletin 7, 1249.
„ Digitalin 7, 1253.
„ Gratiolin 7, 1374.
„ Morphin 7, 1347.
„ Solanin 7, 2079.
Gerbstoff 7, 877.
„ eisenbläuender 7, 877.
„ eisengrünender 7, 877.
„ künstlicher des Fernambukextracts 5, 693.
Gerstenmehl, Oel 7, 1517.
Gerstenstengel, Wachs 7, 2131.
Getah Lahoe 7, 2136.
„ Malabeoya 7, 1758.
Getreidefuselöl 7, 1269.
Geumbitter 7, 2179.
Geum urbanum, flücht. Oel 7, 349.
Gewürznelkenöl 7, 200.
„ saures 7, 193.
Gingkosäure 7, 2064.
Githagin 7, 1025.
Glairidin 7, 2391.
Glairin 7, 2390.
Glaucen 5, 96.
Glaucin 7, 1580.
Glaucium luteum, Farbstoff der Blüthe 7, 1582.
Glauciumsäure 5, 198.
Glaucomelansäure 7, 496.
Glaucopikrin 7, 1579.
Gliadin 7, 2358; 7, 2359.
„ (= Pflanzenleim) 7, 2378.
„ von Günsberg 7, 2359.
Globularesin 7, 1023.
Globularetin 7, 508.
Globularin 7, 1022 (7, 775).
Globularitannsäure 7, 1024.
Globuli martiales 5, 422.
Globulin der Blutkörper 7, 2275.
„ von Denis 7, 2276.
„ (= Krystallin) 7, 2273.
„ (= Paraglobin) 7, 2215.
Glonoïn S., 718.
Glucinsäure 6, 594.
Glucobernsteinsäure 7, 764.
Glucohexacitronensäure 7, 766.
Glucosamide 7, 742.
Glucosan 7, 762.
Glucose 7, 738.
Glucoside 7, 742; 7, 749.
Glucoside, Uebersicht 7, 771.

Glucotetratartersäure 7, 765.
Glucovinester 7, 763.
Glühlampe, Böttgers 4, 533.
Glutaminsäure S., 1180.
Gluten v. Beccaria 7, 2357.
„ „ Saussure 7, 2358.
Glutencaseïn 7, 2371 (7, 2359).
Glutenfibrin 7, 2374 (7, 2359).
Glutin (= Knochenleim) 7, 2294.
„ (= Pflanzenleim) 7, 2378.
„ von Commaille 7, 2359.
„ von Denis 7, 2360.
Glutinunterschwefelsäure 7, 22.
Glycene 5, 175.
Glycerale S., 692.
Glyceramin S., 719.
Glyceride 4, 193; 7, 1275.
Glycerin 5, 174; S., 686.
Glycerinäther S., 687.
Glycerinbisulfhydrat S., 695.
Glycerincitronsäure S., 1257.
Glycerinmonoschwefelsäure S., 697.
Glycerinmonoschwefligsäure S., 697.
Glycerinmonosulfhydrat S., 693.
Glycerinoxalsäure S., 692.
Glycerinphosphorsäure 5, 178; S., 693.
Glycerinsäure S., 681.
Glycerinschwefelsäure 5, 179.
Glycerintricarballylsäure S., 1237.
Glycerintrisulfhydrat S., 696.
Glyceryl 5, 175.
Glyceryloxyd 5, 174.
Glycide bibromhydrique S., 703.
„ bichlorhydrique S., 709.
„ bromhydrique S., 700.
„ chlorhydrique S., 705.
„ chlorhydrobromhydrique S., 710.
Glycidsulfhydrat S., 607.
Glycidverbindungen S., 687.
Glycin s. Leimsüß 5, 1; S., 359.
Glycinäthyläther (Glycinvinester) S., 360 (s. auch S., 925).
Glycion 7, 1480.
Glycirrhizin 7, 775.
Glycocholonsäure 7, 2048.
Glycocholsäure 7, 2043.
Glycocoll (Glykokoll) s. Leimsüß 5, 1; S., 359.
Glycocolläthyläther s. Aethylglycin S., 360.
Glycocyamidin S., 672.
Glycocyamin S., 671.
Glycogen (Glykogen, Glykogensubstanz) 7, 628.
Glycol S., 171.
Glycol-Verbind. s. auch Bi- und Tri-Glycol-Verbind.
Glycoläther s. Aethylenoxyd S., 170.
Glycoläther, essigsalzsaurer s. Glyco chloracetin S., 348.
Glycolätherschwefelsäure, $H.O^2.C^4H^4.O^2.S^2O^4.O^2.H$, s. Gl colschwefelsäure S., 401.
Glycolamid S., 362; 6, 54.
Glycolbromhydrin S., 244.
Glycolchloracetin S., 348.
Glycolchlorbutyrin S., 808.
Glycolchlorhydrin S., 245.
Glycolid 6, 54.
Glycolinsäure S., 402.
Glycoljodacetin S., 332.
Glycolsäure 6, 52; S., 397.
Glycolsäureanhydrid s. Glycolid 6, 5
Glycols. Aethyl s. Glycolvinester 401.
Glycolschwefelsäure S., 401.
Glycoluril S., 937.
Glycolursäure S., 658.
Glycolvinester S., 401.
Glycolweinsäure S., 969.
Glycolharnstoff S., 657.
Glycolyluraminsäure S., 658.
Glycol-Verbind. s. auch Bi- und T Glycol-Verbind.
Glycose v. Laurent 5, 175.
Glycosin S., 565.
Glycyrrhizin 7, 1480.
Glycyrretin 7, 1479.
Glyko-Verbind. s. Glyco-Verbind.
Glyoxal S., 297.
Glyoxalin S., 564.
Glyoxalschwefligs. Salze S., 298.
Glyoxylsäure S., 298.
Glyoxyls. u. milchs. Kalk S., 607.
Glyoxylschwefligs. Kalk S., 301.
Goemin 7, 2385.
Goldsulfokakodylat 5, 70.
Gomartharz 7, 1820.
Gomartöl 7, 279.
Gone, $C^{18}H^{18}$, 6, 721.
Goudron 7, 1833.
Grana Paradisi, Harze 7, 1848.
Granatin 7, 2179.
„ = Mannit 7, 786.
Granatwurzelrinde, Harz 7, 2179.
Granules de fécule 7, 739; 7, 7 7, 557.
Graphitsäure 7, 457.
Graswachs 7, 2132.
Grasöl, ostindisches 7, 351.
Graswurzelzucker 7, 786.
Gratiolacrin 7, 1376.
Gratiolafett 7, 1376.
Gratiolaretin 7, 1372.
Gratioletin 7, 1374.
Gratiolin 7, 1372 (7, 775).
Gratioloïnsäure 7, 1376.
Gratiosoleretin 7, 1375.

Gratiosoletin 7, 1375.
Gratiosolin 7, 1374 (7, 775).
Grönhartin 7, 2180.
Grossulin 7, 819.
Grubengas 4, 210.
Grün der Austern 7, 2357.
Grünsäure 7, 923.
Grünspan, blauer, 4, 654.
„ destillirter 4, 656.
„ grüner 4, 655.
„ krystallisirter 4, 656.
Guacin 7, 2180.
Guajacen 5, 495; 7, 1676.
Guajacin 7, 1673.
Guajacol (Guajacylwasserstoff) 6, 272; 7, 1676.
Guajakbetaharz 7, 1671.
Guajakbrandsäure 6, 272.
Guajakgelb 7, 1671.
Guajakharz 7, 1672.
Guajakharzsäure 7, 1667.
Guajakonsäure 7, 1574.
Guajaksäure 5, 799; 7, 1676.
Guajol 7, 1676.
Guanidin S., 121.
Guanidin, oxalsaures S., 323.
Guanogallensäure 7, 2055.
Guaranin 6, 582.
Guanin 5, 536; S., 1026.
Gummi 7, 638.
Gummi, arabisches 7, 639.
„ aus Gummigutt 7, 648.
„ der Ipecacuanhawurzel 7, 648.
„ des gegohrenen Rübensaftes 7, 648.
Gummigutt 7, 1821.
Gummiguttgelb 7, 1821.
Gummiguttgummi 7, 648.
Gummiharze 7, 1793.
Gummilack 7, 1823.
„ Wachs 7, 2133.
Gummisäure S., 970.
„ v. Fremy 7, 639.
Gurgunbalsam 7, 1935.
Gurgunsäure 7, 1935.
Gutta, Guttapercha 7, 1755.
Guttapercha des Handels 7, 1758.
Gutti 7, 1821.
Guyaquillit 7, 1838.
Gyrophorsäure 7, 1218.

H.

Haare 7, 2290.
Hämaglobin s. Hämoglobin.
Hämapheïn 7, 2338.
Hämateïn 7, 1214.
Hämateïnammoniak 7, 1216.
Hämatin (Blutfarbstoff) 7, 2330.
„ = Hämatoxylin 7, 1209.
„ von Schwarz 7, 2337.
Hämatinamid s. Hämateïnammoniak 7, 1216.
Hämatinkrystalle von Rollet 7, 2338.
Hämatoglobin 7, 2320.
Hämatoglobulin 7, 2321.
Hämatoïdin 7, 2338; 7, 2056.
„ = Hämoluteïn 7, 2349.
Hämatokrystallin 7, 2320.
Hämatosin 7, 2330.
Hämatoxylin 7, 1209; s. auch 7, 1933.
Hämin 7, 2334.
Hämoglobin 7, 2320.
„ Hydrocyan- 7, 2329.
„ Kohlenoxyd- 7, 2327.
„ reducirtes 7, 2325.
„ sauerstoffhaltiges s. Oxyhämoglobin 7, 2323.
„ Stickoxyd- 7, 2328.
Hämoluteïn 7, 2349.
Haferlegumin 7, 2370,
Hagebutten, Harz u. Farbstoff 7, 1417.
Hagensäure 7, 2103.
Haifischthran 7, 1242.
Halbchlorkohlenstoff 4, 519.
Haloformes 4, 22.
Haltbarmachung organ. Subst. 4, 99.
Halydes 4, 21.
Hamathionsäure 7, 1922.
Hammeltalg 7, 1304.
Hanföl 7, 1233.
„ flüchtiges 7, 335.
Harmala 7, 1056.
Harmalaroth 7, 1056.
Harmalin 7, 1052.
Harmin 7, 1041.
Harnblau 7, 2339.
Harnfarbstoffe 7, 2338.
„ blaue 7, 2339.
„ brauner 7, 2342.
„ ikterischer 7, 2062.
„ normaler 7, 2340.
„ rothe 7, 2339.
Harngährung 4, 96.
Harnige Säure s. Xanthin 5, 514; S., 1019.
Harnsäure 5, 515; S., 1022.
Harns. Aethyl S., 1026.
„ Chinin 7, 1714.

Harns. Cinchonin 7, 1645.
„ Morphin 7, 1346.
„ Salze 5, 525; S., 1024.
Harnsäurevinester S., 1026.
Harnsedimente 7, 2339.
Harnstoff 4, 287; S., 41.
„ apfelsaurer S., 888.
„ bernsteinsaurer S., 827.
„ citronensaurer S., 1256.
„ cyansaurer 5, 152.
„ cyanursaurer 5, 152; S., 664.
„ fumarsaurer S., 753.
„ -Kohlenformester 4, 300 (Vergl. V, 17); S., 47.
„ -Kohlensäure 4, 300 (Vergl. V, 17).
„ maleïnsaurer S., 754.
„ milchsaurer 5, 872.
„ oxalsaurer 4, 869.
„ tartersaurer S., 953.
„ Product aus dem Harnst. (= Melanurensäure) 5, 161; S., 674.
Harnzucker 7, 738.
Hartin 7, 1838.
Hartit 7, 2197.
Harze, Allgemeines 7, 1793.
„ benzoesäurefreie 7, 1804.
„ benzoesäurehaltende 7, 1794.
„ fossile s. Erdharze 7, 1833.
„ aus Pflanzen ausgeschiedene 7, 1845.
„ zimmtsäurehaltende 7, 1794.
Harzacroleïn S., 532.
Harzähnliche Materie aus Salpetervinester 4, 765.
Harzessenz 7, 2004.
Harzöl 7, 2004.
Haselnußöl 7, 1517.
Haselwurzcampher 7, 1770.
Hasenfett 7, 1304.
Hatschetin 7, 2197.
Hedera Helix, Harze s. Epheuharz 7, 1820.
Hederin 7, 2163.
Hederinsäure 7, 934.
Hedwigia balsamifera, Balsam 7, 1803.
Hedwigiaöl 7, 336.
Hefe 7, 2391.
Helenen 7, 1440.
Helenin 7, 1914.
„ = Inulin 7, 562.
Heleninschwefelsäure 7, 1915.
Helianthgerbsäure 7, 937.
Helianthsäure 7, 937 (7, 775).
Helianthus annuus, fettes Oel s. Sonnenblumenöl 7, 1235.
Helicin 7, 866 (7, 775).
Helicoïdin 7, 868 (7, 775).
Helleboreïn 7, 2105.
Helleboresin 7, 2108.
Helleboretin 7, 2106.
Helleborin 7, 2107.
Helleborus foetidus, flücht. Schärfe 7, 425.
„ hyemalis, Harz 7, 2105.
„ viridis, Harz 7, 2150.
Helvella Mitra, Oel 7, 1518.
Hemibromhydramid S., 720.
Hemibromhydrin S., 702.
Hemipinsäure 7, 386.
Heptacarbure quadrihydrique 6, 174
Heptylwasserstoff S., 1156.
Herapathit 7, 1733.
Hesperidin 7, 1937.
Hesperis matronalis, Oel 7, 1235.
Heven 7, 1763.
Hexacetglucose 7, 763.
Hexäthylenalkohol S., 281.
Hexäthylenteträthyltetrammoniumverbind. S., 449.
Hexabenzoemannitanester 7, 807.
Hexabromanthracen 7, 1100.
Hexacarbure quadrihydrique 5, 785.
Hexachloraphtalin 7, 60.
Hexachlortoluol 6, 226.
Hexacrolsäure S., 537.
Hexaglycerinbromhydrin S., 702.
Hexanitrodulcit 7, 816.
Hexastearinmannitanester 7, 1548.
Hexoylen S., 1192.
Hexyl s. Caproyl S., 1228.
Hexyläther s. Betahexyläther S., 1204.
Hexylaldehyd s. Betahexyladehyd S., 1208.
Hexylalkohol S., 1204.
„ = Betahexylalkohol S., 1205.
Hexylamin S., 1240.
Hexylchlorür S., 1219.
Hexylen S., 1200.
„ Hydriod- s. Jodbetahexylafer S., 1217.
Hexylenbromür s. Zweifach-Bromhexylen S., 1219.
Hexylenhydrat s. Betahexylalkohol S., 1205.
Hexylglycol S., 1208.
Hexylharnstoff S., 1247.
„ = Betahexylharnstoff S., 1248.
Hexylidenchlorür S., 1200.
Hexyljodür s. Jodhexylafer u. Jodbetahexylafer S., 1217.
Hexylmercaptan S., 1215.
„ = Betahexylmercaptan S., 1216.
Hexylpseudoglycol S., 557.
Hexylschwefelsäure S., 1221.
Hexylschweflige Säure S., 1221.
Hexylwasserstoff S., 1201.
Highgateharz 7, 1837.
Himbeercampher 7, 336.
Hipparaffin 6, 66.

Hippophaë rhamnoïdes, Farbstoff der Beeren 7, 1394.
Hippursäure 6, 55.
Hippurs. Aethyl 6, 65.
„ Cinchonidin 7, 1654.
„ Cinchonin 7, 1646.
„ Morphin 7, 1346.
„ Strychnin 7, 1896.
Hippursäurevinester 6, 65.
Hircinharz 7, 1839.
Hircinsäure 5, 245.
Hirnfett 7, 1384.
Hirnwachs 7, 1384.
Hirschtalg 7, 1304.
Holländisches Oel 4, 694.
Hollunderblüthöl 7, 335.
Holz 7, 594.
„ Conservation 4, 99.
Holzäther 4, 216; S., 4.
Holzäther, essigsaurer, ameisens. . . . s. Essigformester, Ameisenformester. . . .
Holzdextrin (Dextrin de ligneux) 7, 630.
Holzessig 4, 218; 4, 618; 4, 621.
„ roher 7, 598.
Holzessiggeist 4, 218.
Holzessigtheer 7, 599.
Holzfaser 7, 573.
Holzgeist 4, 217; S., 4.
„ roher 7, 598.
Holzgeistchloral 4, 221.
Holzgrün s. Xylochlorsäure 7, 947.
Holzhumussäure 7, 1867.
Holzkohle 7, 601.
Holzsäure 4, 618.
Holzschwefelsäure 7, 611.
Holztheer 4, 218.
Holzxanthonsäure 4, 247.
Homologe Substanzen 4, 131.
Honig 7, 677; 7, 738.
Honigstein 5, 188.
Honigsteinsäure s. Mellithsäure 5, 183; S., 741.
Honigzucker 7, 738.
„ flüssiger 7, 768.
Hopfenbitter 7, 2181.
Hopfendrüsenharz 7, 2181.
Hopfenfarbstoff 7, 1394.
Hopfenöl 7, 280.
Hopfen, Wachs 7, 2134.
Hopfensprossen, Harz 7, 2181.
Hordeïnsäure 7, 517.
Hornsubstanz 7, 2289.
Huanokin 7, 1626.
Hüllenatome 4, 130.
Hüllenkerne 4, 139; 4, 149.
Hüllenstoffe 4, 130.
Huile chloromethylique 4, 221.
Huile de pommes de terre 5, 544.
Humboldtit 4, 854.
Humin 7, 1858.
Huminsäure 7, 1858.
„ von Mulder 7, 1866.
Huminsalpetersäure 7, 1860.
Hummer, Farbstoff 7, 2355.
Humopinsäure 7, 1083.
Humus 7, 1855.
Humusextract 7, 1868.
Humusquellsäure 7, 1861; 7, 1868.
Humussäure 7, 1865.
Humussäuren v. Hermann 7, 1867.
Humussubstanzen 7, 1854.
Hundefett 7, 1305.
Hura crepitans, Harz aus der Milch 7, 1766.
Hyaenanche globosa, giftiger Stoff aus den Fruchtschalen 7, 2181.
Hyänasäure 7, 2086.
Hyalin 7, 2313.
Hydantoïn S., 657.
Hydantoïnsäure S., 658.
„ von Schlieper 5, 377; S., 938.
Hydrabietsäure 7, 2002.
Hydracrylsäure S., 618.
Hydranzothin 4, 482.
Hydrargyräthylverbind. s. Bimercuräthylverb.
Hydragyrmethyloxyd s. Bimercurmethyloxyd S., 144.
Hydrastin 7, 1934.
Hydrides 4, 22.
Hydrindin 6, 456.
Hydriodallylen S., 544.
Hydriodamylen S., 1062.
Hydriodbenzylafer s. Jodwasserstoffbenzon 6, 38.
Hydriodbiallyl S., 557.
„ Zweifach- S., 557.
Hydriodbutylen S., 799.
Hydriodhexylen S., 1217.
Hydriodmesitylen 4, 797.
Hydriodnaphtha s. Jodvinafer 4, 680; S., 189.
Hydriodvalerylen, Einfach- S., 1000.
Hydroaloetinsaures Zinnoxyd 6, 11.
Hydrobenzamid 6, 149.
Hydrobenzil 6, 146.
Hydroberberin 7, 1677.
Hydrobromacrol S., 546.
Hydrobromamylen S., 1063.
Hydrobrombiäthylenoxyd S., 281.
Hydrobrombibrompropylen S., 637.
Hydrobrom-Bromcaprylen 6, 574.
Hydrobrom-Bromstilben 6, 133.
Hydrobromcrotonylen S., 750.
Hydrobromnaphtha s. Bromvinafer 4, 684; S., 192.
„ „ schwere 4, 538.
Hydrobromtriäthylenoxyd S., 282.

Hydrobromtribromfune 5, 647.
Hydrobromtribrompropylen S., 638.
Hydrobromtrichlorfune 5, 653.
Hydrobromvalerylen, Einfach- S., 1000.
Hydrobryoretin 7, 1931.
Hydrocarbone 4, 135.
Hydrocarboxylsäure S., 984.
Hydrocarbure de brome 4, 270.
Hydrocarburet of Azote 4, 765.
Hydrocarotin 7, 1477; s. auch 7, 2091.
Hydrochinin 7, 1727.
Hydrochinon 5, 640.
„ farbloses 5, 640.
„ grünes 5, 643.
Hydrochinone monochlorée 5, 659.
Hydrochloracrol S., 549.
Hydrochloräthylglycidäther S., 727.
Hydrochloramylen S., 1065.
Hydrochloranisen s. Chlorwasserstoffanisen 6, 495.
Hydrochlorbenzafer s. Chlorwasserstoffbenzen 6, 39.
Hydrochlorbiäthylenoxyd S., 282.
Hydrochlorbiäthylglycerinäther s. Biäthylchlorhydrin S., 728.
Hydrochlorbiäthylpyroglycerin S., 734.
Hydrochlorbiallyl, Zweifach- S., 557.
Hydrochlor-Chloranthracen 7, 1099.
Hydrochlor-Chlorstilben 6, 134.
Hydrochlorcubebén 7, 1196.
Hydrochlorglycidäther s. Epichlorhydrin S., 705.
Hydrochlorpropylenoxyd S., 593.
Hydrochlortrichlorfune 5, 653.
Hydrochlortrichlortoluol 6, 225.
Hydrochlorvalerylen, Einfach-S., 1000.
„ Zweifach- S., 1001.
Hydrochrysammid 6, 10.
Hydrocinchonin 7, 1656.
Hydrocinnamid 6, 657.
Hydrocitronsäure S., 1261.
Hydrocyan 4, 310; S., 48.
Hydrocyan-Verb. s. auch blausaure Verbind.
Hydrocyanäther s. Cyanvinafer 4, 774; S., 252.
Hydrocyanaldin 6, 718.
Hydrocyanamylen S., 1088.
Hydrocyanates 4, 322.
Hydrocyanbenzil 6, 145.
Hydrocyan-Cinchonin 7, 1640.
Hydrocyan-Cyanplatin-Strychnin 7, 1893.
Hydrocyanhämoglobin 7, 2329.
Hydrocyanharmalin 7, 1057.
Hydrocyannitroharmalin 7, 1062.
Hydrocyansäure 4, 310.
Hydroelaterin 7, 1780.
Hydrogratiosoleretin 7, 1376.
Hydrokrokonsäure S., 990.
Hydromargarinsäure 7, 1511.
Hydromargaritinsäure 7, 1511.
Hydromellon 5, 100.
Hydromellonsäure 5, 100.
Hydromellonsalze 5, 102.
Hydroleïnsäure 7, 1511.
Hydrorhodeoretin s. Convolvulinsäure 7, 1089.
Hydroschwefelmellonsäure 5, 162.
Hydrothiocyan, Anderthalb- 4, 495.
„ Zweifach- 4, 496.
Hydrothiocyanammonium 4, 480.
Hydrothiocyansäure 4, 492.
Hydrothiokrokonsäure S., 990.
Hydrothiomellon 5, 162.
Hydrothion-Schwefelbibromsalicyl 6 224.
„ Schwefelblausäure 4, 479.
„ Schwefelvine 4, 713; S., 206.
Hydroviolursäure 5, 885.
Hydrure d'aldehyde 4, 787.
Hydrure de benzoïle 6, 13.
Hydurilsäure 5, 293; S., 859.
Hygrin 7, 1227.
Hygrusin 4, 139.
Hyocholalsäure 7, 2081.
Hyocholeïnsäure 7, 2082.
Hyocholoïdinsäure 7, 2081.
Hyocholsäure 7, 2081.
Hyodyslysin 7, 2080.
Hyoglycocholsäure 7, 2082.
Hyoscyamin 7, 1365.
Hyperchloracetyl, sog., $C^4Cl^3H^3$, 4, 88
Hyoscyamus niger, fettes Oel 7, 123
Hyotaurocholsäure 7, 2082.
Hyperhalydes 4, 22.
Hypericumroth 7, 1425.
Hyperodon, Thran s. Döglingthran 1608.
Hypogäsäure 7, 1237.
Hypoxanthin S., 1014.
Hyssopin 7, 2163.
Hyssopöl 7, 336.

I.

Iberis amara, Oel 5, 223.
Ichtidin 7, 2320.
Ichtin 7, 2319.
Ichtulin 7, 2320.
Icicaharz 7, 1825.
Icican 7, 1825.
Idrialin 7, 1871.
Idrialinerz 7, 1870.
Idrialit 7, 1871.
Idryl 7, 1870.
Igasurin 7, 1977.
Igasursäure 5, 355.
Ilexsäure 7, 1412.
Ilicin 7, 1412.
Ilixanthin 7, 1411.
Illipebutter 7, 1300.
Imabenzil 6, 170.
Imasatin 6, 472.
Imasatinsäure 6, 475.
Imechlorisatinase 6, 452.
Imesatin 6, 449.
Imperatoria Ostrutium, flücht. Oel 7, 347.
Imperatorin 6, 83.
Indelibrom 6, 477.
Indican 7, 948 (7, 775).
„ im Harn 7, 2339.
Indicanin 7, 952 (7, 775).
Indicasin 7, 950.
Indifulvin 7, 953.
Indifuscin 7, 953.
Indifuscon 7, 953.
Indig (Indigo) 6, 407.
„ präcipitirter 6, 432.
„ reducirter 6, 458.
„ schwefelsaurer 6, 427.
„ soluble 6, 432.
„ ungefärbter 6, 458.
Indigbitter, künstliches 5, 679.
Indigblau 6, 407.
„ lösliches 6, 427.
Indigblauschwefelsäure 6, 427.
Indigblauunterschwefelsäure 6, 435.
Indigbraun 6, 419.
Indigcarmin 6, 432.
Indiggelb 6, 437.
Indiggrün 6, 436.
„ harziges 6, 419.
Indiglucin 7, 735.
Indigogène 6, 458.
Indigotine 6, 407; 6, 458.
Indigpurpur 6, 461.
Indigroth 6, 417.
„ farbloses 6, 418.
Indigsäure 6, 237.
Indigstoff 6, 458.
Indigweiss 6, 458.
Indihumin 7, 953 (6, 420).
Indin 6, 452.
Indiretin 7, 954.
Indirubin 7, 954 (6, 418).
„ im Harn 7, 2339.
Inesin 7, 2359.
Infusorieen, grüner Farbstoff 7, 1434.
Ingweröl 7, 337.
Inkrusirende Substanz 7, 574.
Inoside 7, 749.
Inosin 7, 780.
Inosinsäure 5, 616; S., 1135.
Inosit 7, 780.
Insolinsäure 6, 671.
Inula Helenium, Krystalle aus dem Extract 7, 1914.
„ „ Wachs der Wurzel (Alantwurzel 7, 2132.
Inulin 7, 562.
Inversion 7, 689.
Invertzucker 7, 689 (7, 767).
Iod-Verbind. s. Jod-Verbind.
Isäthionsäure 4, 539; 4, 734; S., 210.
Isamamid (Isamid, Isaminamid) 6, 476.
Isaminsäure 6, 475.
Isamsäure 6, 475.
Isatan 6, 464.
Isatilim 6, 479.
Isatimid 6, 479.
Isatin 6, 421.
Isatinaminsäure 6, 475.
Isatinsäure 6, 424.
Isatinschweflige Säure 6, 425.
Isatosulfites 6, 425.
Isatyd (Isathyd) 6, 464.
Ipecacuanhasäure 7, 938.
Ipecacuanhawurzel, Gummi 7, 648.
Ipomoea orizabensis, Harz s. Jalappenwurzelharz.
„ Turpethum, Harz s. Turpethharz 7, 1851.
Ipomsäure 7, 446.
„ v. Sandrock 7, 1087.
Iridblausäure 4, 445.
Iris florentina, Campher 7, 338.
„ Harz 7, 1848.
Irisin 6, 609; 6, 611.
Isländisch Moos, Bitterstoff 7, 2182.
Isoalloxansäure S., 866.

Isoamylamin S., 1127.
Isobibrombernsteinanhydrid S., 846.
Isobibrombernsteinsäure S., 846.
Isobiglycoläthylensäure S., 1262.
Isobrombuttersäure S., 837.
Isobrommaleïnsäure S., 760.
Isobutteranhydrid S., 815.
Isobuttersäure S., 791.
Isobuttervinester S., 807.
Isobutylaldehyd S., 784.
Isobutylalkohol S., 780.
Isocapronsäure S., 1211.
Isocetamid 7, 1282.
Isocetinsäure 7, 1282.
Isocetvinester 7, 1282.
Isocyanursäure S., 668.
Isodulcit 7, 1399.
Isodulcitsäure S., 1271.
Isofumarsäure S., 754.
Isomalsäure S., 889.
Isomalvinester S., 891.
Isomerie 4, 59.
Isomeromorphe Verbind. 4, 43.
Isooxybuttersäure S., 795.
Isopren S., 998 (7, 1763).
Isopropaceton (= Methylisobutylaceton) S., 602.
Isopropacetonkohlenvinester S., 602.
Isopropacetsäure (= Baldriansäure) 5, 551; S., 1053.
Isopropacetvinester (= Baldrianvinester) 5, 590; S., 1097.
Isopropyläther S., 590.
Isopropyläthyläther s. Aethylisopropyläther S., 596.
Isopropylalkohol S., 575.
Isopropylamin S., 543; S., 645.
Isopropylamyl S., 1156.
Isopropylbromür s. Bromisopropylafer S., 590.
„ dreifach-gebromtes S., 638.
„ zweifach-gebromtes S., 637.
Isopropylcarbinol s. Isobutylalkohol S., 780.
Isopropylchlorür s. Chlorisopropylafer S., 593.
„ zweifach-gechlortes S., 714.
Idopropyljodür s. Jodisopropylafer S., 589.
„ einfach-gebromtes- s. (Zweifach-) Brompropylen S., 591.
Isoquadrichlorpropylen S., 643.
Isotartrinsäure (Isotartridsäure) 5, 437; S., 955.
Isoterebenthen 7, 256.
Isotribromhydrin S., 547.
Isotrichlorpropylen S., 643 (S., 269).
Isoweinsäure (= Tartralsäure) 5, 434; S., 954.
Itabibrombrenzweinsäure S., 1120.
Itahydroxylbrenzweinsäure S., 1165.
Itakonsäure 5, 505; S., 1005.
Itamalsäure S., 1164.
Itamonobrombrenzweinsäure S., 1117.
Itamonobrombrenzweinvinester S., 1117.
Itamonochlorbrenzweinsäure S., 1123.
Itamonojodbrenzweinsäure S., 1114.
Itaweinsäure S., 1169.
Ixolyt 7, 1840.

J.

Jaguarschmalz 7, 1305.
Jalappasäure v. Sandrock 7, 1087.
Jalappenharz 7, 1087; 7, 1091.
„ „ in Aether lösliches 7, 1091.
„ Gammaharz 7, 1091.
„ der Stengel 7, 1317.
Jalappin 7, 1316 (7, 776).
„ von Buchner u. Herberger 7, 1087.
Jalappinol 7, 1315.
Jalappinolsäure 7, 1312.
Jalappinolvinester 7, 1315.
Jalappinsäure 7, 1320 (7, 776).
Jamaicin 7, 1735.
Japanisches Wachs 7, 1305.
Japonsäure 6, 308.
Jasmincampher 7, 337.
Jasminöl, unächtes 7, 337.
Jatropha Curcas, Harz 7, 1848.
„ Oel 7, 1561.
Jatropha glauca u. glandulifera, Oel der Früchte 7, 1561.
Jatrophasäure 7, 1516.
Jaulingit 7, 1839.
Jaune amer de Welter 5, 679.
Jaune indien 7, 1921.
Jervin 7, 2123.
Jod-Verbind. s. auch Bi- Jod-Verbind.
Jodacetyl, $C^4JH^3O^2$, S., 331.
„ sogenanntes, C^4JH^3, 4, 880.
„ jodwasserstoffs. 4, 682.
Jodacetylen S., 148.
Jodäthyl s. Jodvinafer 4, 680; S., 189.
Jodäthylchinidin, schwefels. 7, 1734.
Jodäthylchinin 7, 1734.
Jodäthylen, $C^4H^4J^2$, s. Zweifach-Jodvine S., 192.

Jodäthylkreatininium s. Hydriod-Aethylkreatinin S., 931.
Jodäthylovinafer S., 777.
Jodal 4, 880; S., 334.
Jodaldehyden 4, 880.
Jodallylafer S., 541.
Jodallylen, C^6HJ^3, s. Monojodallylen S., 560.
„ Zweifach, $C^6H^4J^2$, S., 545.
Jodamyl s. Jodmylafer 5, 569; S., 1060.
Jodanilin 5, 726.
Jodarsenbiäthyl, Einfach- S., 459.
Jodarsentriäthyl S., 461.
Jodbenzaldid 6, 87.
Jodbenzoyl 6, 87.
Jodbetahexylafer S., 1217.
Jodbiäthylarsid S., 459.
Jodbiäthylensulfür S., 290.
Jodbiallyl, Vierfach- S., 556.
Jodbimercuräthyl S., 515.
Jodbimercurmethyl S., 144.
Jodbistannbiäthyl S., 495.
Jodblausäure 4, 445.
Jodbleisesquiäthyl S., 511.
Jodbleisesquimethyl S., 142.
Jodbromhydrin S., 704.
Jodbrucin 7, 1964.
Jodbutylafer S., 798.
Jodbutyryl S., 834.
Jodcampher 7, 323.
Jodcaproyl s. Jodhexylafer S., 1217.
Jodcapryl s. Jodprylafer 6, 553.
Jodcetylafer 7, 1284.
Jodchinicin, schwefelsaures 7, 1734.
Jodchinidin, schwefelsaures 7, 1734.
Jodchinin, schwefelsaures 7, 1733.
Jodchlorhydrin S., 712.
Jodcinchonidin, schwefelsaures 7, 1735.
Jodcinchonin 7, 1630.
„ schwefelsaures 7, 1734.
Jodcodeïn s. Bijodocodeïn 7, 1462; Trijodcodeïn 7, 1457.
Jodcyan 4, 501; S., 102.
„ -Ammoniak 4, 503; S., 103.
„ -Jodkalium S., 103.
Jodelayl s. Zweifach-Jodvine 4, 681; S., 192.
Jodessigsäure S., 332.
Jodessigvinester S., 332.
Jodéthose 4, 880.
Jodformafer 4, 241; S., 12.
Jodforme, Zweifach- S., 12.
Jodhexylafer S., 1217.
Jodhydrin, sogen. S., 700.
Jodhydrocarotin 7, 1478.
Jodic Aether 4, 881.
Jodisopropylafer S., 589.
Jodkakodyl 5, 71.
„ Alkarsin- 5, 72.
Jodkakodyl, basisches 5, 72.
Jodkerne 4, 149.
Jodkohlenstoff (= Jodoform) 4, 265.
Jodkohlenwasserstoff, Faraday's 4, 682.
„ fester 4, 265.
„ flüssiger 4, 271.
Jodmekonin 7, 392.
Jodmesityl 4, 797.
Jodmethyl s. Jodformafer 4, 241; S., 12.
Jodmethylarsid, Zweifach- S., 125.
Jodmethylselenige Säure S., 29.
Jodmethylenstannäthyl S., 495.
Jodmethyltriäthylphosphoniumverbind. S., 419.
Jodmonojodallylen, Zweifach- S., 561.
Jodmorphin 7, 1335.
Jodmylafer 5, 569; S., 1060.
Jodnitroharmidin 7, 1049.
Jodobichlorallyl S., 550.
Jodoferrocyanate of potash 4, 369.
Jodoform 4, 265; S., 33.
Jodomekon S., 1011 a.
Jodopianyl 7, 392.
Jodpapaverin 7, 1682.
Jodpropargyläthyläther S., 559.
Jodpropargylmethyläther S., 560.
Jodpropionsäure S., 632.
Jodpropyl s. Jodisopropylafer S., 589.
Jodpropylen = Jodallylafer S., 541.
„ Zweifach- S., 590.
Jodpropylenyl = Jodallylafer S., 541.
Jodprylafer 6, 553.
Jodpseudobutylafer S., 800.
Jodpseudomylafer S., 1062.
Jodpteleyl 4, 794.
Jodpyromekonsäure S., 1011 a.
Jodquecksilberallyl S., 544.
Jodsalicylige Säure (Jodsalicyl) 6, 217.
Jodsesquiplumbmethyl S., 142.
Jodsolanin 7, 2075.
Jodspiroyl 6, 217.
Jodstärkmehl 7, 552.
Jodstannäthyl S., 489.
Jodstannmethyl S., 138.
Jodstannsesquiäthyl S., 499.
Jodstannsesquimethyl S., 140.
Jodstrychnin 7, 1881.
Jodtriäthylarsin S., 461.
Jodtriäthylstibin S., 473.
Jodtriäthylsulfür S., 286.
Jodtrimethylstibin, Zweifach- S., 132.
Jodvaleryl S., 1056.
Jodvinafer 4, 680; S., 189.
Jodvine, Zweifach- 4, 681; S., 192.
Jodwasserstoffäther s. Jodvinafer 4, 680; S., 189.
Jodwasserstoffbenzen 6, 38.

Jodwasserstoff-Verbind. s. Hydriod-Verbind.
Jodwismuthäthyl S., 480.
Jodzimmtsäure 6, 648.
Jod-Verbind. s. auch Bi-Jod-Verbind.
Johannisbeeren, Farbstoff 7, 1426.
Jonquillenöl 7, 338.
Judenpech 7, 1833.
Juglans regia, fettes Oel 7, 1234.
Juglansbrauu 7, 1446.
Juglanssäure 7, 1446.
Juniperilen, salzsaures 7, 294.
Juniperin 7, 1853.
Juniperus communis, flüchtiges Oel (Wachholderbeeröl) 7, 293.
„ sabina, flücht. Oel s. Sadebaumöl 7, 287.
„ virginiana, flücht. Oel 7, 1193.

K.

Kämpferid 7, 2182.
Käsoxyd 5, 819.
Kässäure 5, 819; 5, 852.
Kässtoff s. Caseïn.
Kaffeegerbsäure 7, 923.
Kaffeesäure 7, 923.
Kaffeetalg 7, 1305.
Kaffeïn s. Caffeïn.
Kaisergrün 4, 658.
Kakodyl 5, 50; S., 116.
Kakodylchlorid, kakodyls. 5, 77.
Kakodyloxyd 5, 53; S., 127.
Kakodylsäure 5, 60; S., 127.
Kakodyls. Kakodylchlorid 5, 77.
Kakodylsulfid 5, 67.
Kakodylsuperbromid, basisches 5, 74.
Kakodylsuperchlorid 5, 78.
„ basisches 5, 78.
Kakodylsuperfluorid, basisches 5, 79.
Kakodylsupersulfid 5, 68.
Kakotelin (Kakothelin) 7, 1772.
Kalbsfett 7, 1305.
Kalialbuminat 7, 2247.
Kaliseife 7, 1492.
Kaliumeisencyanid s. (Anderthalb-) Cyaneisenkalium 4, 376; S., 54.
Kaliumeisencyanür s. (Einfach-) Cyaneisenkalium 4, 364; S.. 53.
Kaliumplatinsesquicyanür s.(Zweifach) Cyanplatinkalium 4, 439; S., 70.
Kalmusöl 7, 339.
Kameeltalg 7, 1305.
Kamillenöl 7, 340.
„ Römisch- 7, 237.
Kapnomor 7, 609.
Kapuzinerkressenöl 7, 341.
Kardol 7, 1909.
Karminstoff s. Carminsäure 7, 1135.
Kartoffelfett 7, 1306.
Kartoffelfuselöl 5, 544.
Kartoffeln, Harz 7, 2072.
Kastanienzucker 7, 738.
Katechin 6, 302.
Katechugerbsäure 7, 939.
Katechugerbsalz 6, 303.
Katechusäure 6, 303.
Kauharz der Fichten 7, 2008.
Kaute 5, 197.
Kautschen 5, 197.
Kautschin 7, 304.
Kautschuck 7, 1760.
„ gehärtetes 7, 1764.
„ aus Opium 7, 1325.
„ vulkanisirtes 7, 1764.
Kautschuköl 7, 1763.
Kawahin 7, 2163.
Keformert 4, 286.
Keratin 7, 2289.
Kerne 4, 16; 4, 130; 4, 136.
„ abgeleitete 4, 16; 4, 131.
„ Verbindungen 4, 149.
Kerntheorie 4, 14.
Keron 7, 2144.
Ketone (Acetone) 4, 40; 4, 181.
„ Nomenclatur S., 581.
„ Zersetzungen 4, 784—805.
Kieselbiformbichlorhydrin S., 1095.
Kieselbiformbimylester S., 1095.
Kieselbivinbimylester S., 1095.
Kieselmylester, Halb- 5, 585.
Kieselsäureäthyläther, Monochlorhydrin S., 250.
Kiesels. Aethyl s. Kieselvinester.
„ Aethylamyl s. Kieselvinmylester S., 1095.
„ Amyl s. Kieselmylester 5, 585.
„ Methylamyl s. Kieselbiformbimylester S., 1095.
Kieseltrivinmylester S., 1095.
Kieselvinester, Einfach- 4, 769.
„ Halb- 4, 767.
„ Zweifach- 4, 770.
Kieselvinesterchloräthyl, Halb- S., 250
Kieselvinmylester S., 1095.
Kieselvintrimylester S., 1095.
Kinobraun 7, 941.
Kinogerbsäure 7, 940.
Kinoroth 7, 941.
Kir 7, 2144.
Kirschen, Farbstoff 7, 1426.

Kirschgummi 7, 649.
Kirschlorbeeröl 6, 13; 6, 20.
Kirschlorbeerwasser 6, 21.
Klatschrosensäure 7, 1426.
Klauenfett 7, 1311.
Kleber 7, 2381.
„ von Beccaria 7, 2357.
Klebercaseïn 7, 2371.
„ von Günsberg 7, 2359.
Kleberleim 7, 2359.
Klebermehl 7, 2320.
Kleeäther 4, 874.
Kleeholzäther 4, 871.
Kleesäure s. Oxalsäure 4, 819; S., 303.
Kleister 7, 551.
Klume (= Acetylen) 4, 509; S., 145.
Klumek 4, 519.
Knallkupfer 5, 35; S., 391.
Knallmannit s. Nitromannit 7, 807.
Knallquecksilber 5, 36; S., 391.
Knallsäure 5, 32; S., 391.
Knallsilber 5, 39.
Knallsilberammonium 5, 44.
Knallsilberbarium 5, 44.
Knallsilbercalcium 5, 45.
Knallsilberkalium 5, 44.
Knallsilbermagnium 5, 45.
Knallsilbernatrium 5, 44.
Knallsilberquecksilber 5, 45.
Knallsilberstrontium 5, 45.
Knallsilberwasserstoff 5, 43.
Knallsilberzink 5, 45.
Knallzink 5, 33.
Knallzinkwasserstoff 5, 34.
Knoblauchöl 5, 91; S., 539.
Knochenleim (Glutin) 7, 2294.
Knochenöl 7, 2202.
Knorpelleim (Chondrin) 7, 2301.
Kobaltidcyan-Verbind. s. (Anderthalb-) Cyankobalt-Verbind.
Kobaltidcyanwasserstoffsäure s. (Anderthalb-) Cyankobaltblausäure 4, 397; S., 56.
Kockelskörner, Säure aus den Schalen 7, 430.
Kockelskörnerfett 7, 1306.
Körnerlack 7, 1823.
Kohl, Farbstoff des braunen 7, 1430.
„ Wachs aus den Blättern 7, 2131.
Kohle 4, 73.
Kohlehydrate 7, 528.
Kohlenbenzoesäure 6, 36.
Kohlenbutylester S., 804.
Kohlenchlorid 4, 906.
„ schwefligs. 4, 278.
Kohlendunstsäure 7, 606.
Kohlenformamester 4, 246; S., 17.
Kohlenhydrate 7, 528.
Kohlenhydriod 4, 265.
Kohlenmylamester 5, 615.
Kohlenmylester 5, 572; S., 1068.
Kohlenoxydhämoglobin 7, 2327.
Kohlenoxydkalium 5, 485; S., 981.
Kohlensäureäther s. Kohlenvinester 4, 705; S., 199.
„ Doppeltchlor- 4, 916.
„ Ueberchlor- 4, 916.
Kohlens. Aethyl s. Kohlenvinester 4, 705; S., 199.
„ „ vierfach-basisches s. Halb-Kohlenvinester S., 199.
„ Aethylmethyl s. Kohlenvineformester S., 200.
„ Amyl s. Kohlenmylester 5, 772; 1068.
„ Butyl s. Kohlenbutylester S., 804.
„ Schwefeläthyl S., 216.
„ Schwefelvinafer S., 216.
Kohlenstickstoffsäure 5, 679.
Kohlenstoffphosphorverbind., unlösliche 4, 787.
Kohlensuperchlorid s. Zweifach-Chlorkohlenstoff 4, 283; S., 37.
„ schwefligs. 4, 285.
Kohlensuperchlorür s. Anderthalb-Chlorkohlenstoff 4, 911; S., 353.
Kohlenvinamester 5, 23; S., 374.
Kohlenvineformester S., 200.
Kohlenvinester 4, 705; S., 199.
„ Halb- S., 199.
Kohlenwasserstoff, C^2H^4 (Methylwasserstoff), 4, 210.
„ $C^{18}H^{12}$, v. Church 6, 694.
„ $C^{20}H^8$, 7, 11; 7, 12.
„ schwefelsaurer 6, 538.
Kohlenwasserstoffe 4, 71; 4, 135.
Kohlenwasserstoffgas 4, 210.
„ oxydirtes 4, 211; 4, 532.
Kohlrepsöl 7, 1943.
Kohlrübenöl 7, 1943.
Kohlsaatöl 7, 1943.
Kokkelskörner s. Kockelskörner.
Kokkinonsäure 7, 1923.
Komenamethan S., 1191.
Komenaminsäure 5, 776; S., 1190.
Komenaminvinester S., 1191.
Komensäure 5, 787; S., 1188.
Kopalkirinde, Bitterstoff 7, 2182.
Korkformester 6, 571.
Korkharz 6, 562.
Korksäure 6, 563.
Korkstoff 7, 593.
Korkvinester 6, 571.
Korkwachs 7, 2134.
Koseïn 7, 2103.
Koussin 7, 2102.
Kramersäure 7, 943.
Krantzit 7, 1840.
Krapp s. Rubia tinctorum.

Krappborneen 7, 292.
Krapppurpur 6, 677.
Krapproth 7, 125.
Kratinin 5, 371; S., 928.
Kratzender Extractivstoff 7, 1025.
Kreatin 5, 366; S., 926.
Kreatinin (Kratinin) 5, 371; S., 928.
„ Base aus Kreat. S., 932; S., 934.
Krebse, Farbstoff (Krebsroth) 7, 2355.
Krebsknoten, schwarzer Farbstoff 7, 2353.
Kreispolarisation 4, 57; 7, 681.
Krensäure 7, 1861.
Kreosol 7, 608.
Kreosot 5, 625; (nicht Kreosol) 7, 607.
Kressenöl 5, 223.
Kressensamenöl 7, 1236.
Kressylhydrat 6, 177.
Kreuzdorn s. Rhamnus cathartica.
Krokonsäure 5, 478; S., 981; S., 987.
Krokons. Morphin 7, 1346.
Krümelzucker 7, 738.
Kryle 5, 82; S., 528.
Kryläther 5, 82.
Kryptidin 7, 459.
Kryptopin 7, 2163.
Krystallin = Anilin 5, 703.
„ (Proteïnstoff) 7, 2273.
Kümmelöl 7, 373.
„ Römisch- 7, 138.
Kürbissamenöl 7, 1236.
Kuhbaum, Harz aus der Milch 7, 1766.
Kuhbutter 7, 1301; S., 812.
Kuhkoth, Fäulniss 4, 97.
Kupferspiritus 4, 618; 4, 622.
Kupfersulfokakodylat 5, 70.
Kussin (Koussin) 7, 2102.
Kyanäthin s. Cyanäthin 6, 593.
Kyanol 5, 703.
Kynurensäure S., 1033.

L.

Labdanum 7, 1825.
Labiatencampher s. nicht drehender Campher 7, 325.
Laburnin 7, 2164.
Lac Dye 7, 1823.
Lachssäure (acide salmonique) 7, 1388.
Lackmus 6, 283.
Lackstoff 7, 1824.
Lactäthylamid S., 620.
Lactalbumin 7, 2220.
Lactamethan s. Aethylolactamid S., 621.
Lactamid S., 619.
„ von Pelouze 5, 850.
Lactaminsäure 5, 850; S., 619.
Lactid 5, 825; S., 611.
Lactimid S., 620.
Lactin 7, 660.
Lactocaramel 7, 670.
Lacton 5, 872.
Lactoproteïn 7, 2262.
Lactose 7, 669.
„ v. Dumas 7, 660.
Lactosuccinate diéthylique S., 833.
Lactuca sativa, Krystalle 7, 1199.
Lactucarium, Bitterstoff s. Lactucin 7, 1199.
Lactucasäure 7, 1201.
Lactucerin 7, 1198.
Lactucin 7, 1199; 7, 1200.
Lactucon s. Lactucerin 7, 1198.
Lactucopikrin 7, 1201.
Lactylomilchvinester S., 617.
Ladanum 7, 1825.
Lärchenzucker s. Melizitose 7, 732.
Laëtia resinosa, Harz 7, 1826.
Lampensäure 4, 533.
Lantanursäure 5, 138; S., 656.
Lapathin 7, 1103.
Laserol 7, 2068.
Laserpitin 7, 2064.
Lathyrus angustifolius, Bitterstoff 7, 2182.
Lattichfett s. Lactucerin 7, 1198.
Laurin s. Lorbeercampher 7, 520.
Laurinsäure 7, 512.
„ mit Myristins. 7, 1143.
„ mit Myristins. u. Palmitins. 7, 1281.
„ mit Palmitins. 7, 1281.
„ mit Stearins. 7, 1534.
Laurinvinester 7, 518.
Lauron s. Laurostearon 7, 520.
Laurostearin 7, 518.
Laurostearinsäure s. Laurinsäure 7, 512.
Laurostearon 7, 520.
Laurus camphora, Oel (Campherö 7, 291.
Laurus nobilis, Fett s. Lorbeerfe 7, 1307.
„ „ flücht. Oel 7, 343.
„ „ Harze 7, 1848.
Laurylaldehyd 7, 512.

Lavandula angustifolia u. latifolia, flücht. Oel s. Lavendelöl 7, 341.
Lavendelöl 7, 341.
Lebersubstanz 7, 628.
Leberthran 7, 1243.
Lecanoräther 6, 290.
Lecanorin 6, 293.
Lecanorsäure 6, 293.
Lecanors. Aethyl 6, 290.
„ Methyl 6, 289.
Lecithin 7, 2313 (7, 1389).
Leditannsäure 7, 942.
Ledixanthin 7, 942.
Ledumcampher 7, 353.
Legaminsäure 7, 2352.
Legumin 7, 2358; 7, 2359; 7, 2362.
Leichen, Conservation 4, 103.
Leichenfett 7, 1307.
Leim = Knochenleim (Glutin) 7, 2294.
„ = Knorpelleim (Chondrin) 7, 2301.
„ = Kleberleim 7, 2359.
„ = Pflanzenleim 7, 2378.
„ flüssiger 7, 2298.
Leimsubstanzen 7, 2198.
Leimsüß 5, 1; S., 359.
Leimsüß-Palmitinsäure 7, 1280.
„ -salzs. Berberin 7, 1622.
Leimzucker = Glycocoll 5, 1.
„ (Zucker aus Leim), 7, 776.
Leindotteröl 7, 1236.
Leinöl 7, 1230.
Leinölfirniss 7, 1233.
Leinölsäure 7, 1227.
Leiocom 7, 630.
Lemyle = Amylwasserstoff 5, 542; S., 1038.
Lepargylsäure 6, 727; 7, 1501.
Lepidin 7, 98.
Lepidium latifolium, Oel der Blätter 5, 224.
„ ruderale, Oel aus Kraut u. Samen 5, 223.
„ sativum, fettes Oel 7, 1236.
Lethal 7, 512.
Leucensulfid 5, 108.
Leucin 3, 819; S., 1243.
Leucinimid S., 1246.
Leucinsalpetersäure 5, 823.
Leucinsäure 7, 526; S., 1212.
„ (= Biäthoxalsäure) S., 1214.
Leucinsäurechlorid (Paraleucinsäurechlorid) S., 1037 (vergl. S., 1212).
Leucinsäurenitril S., 1246.
Leukazolitmin 6, 285.
Leukoharmin s. Harmin 7, 1041.
Leukol 6, 600.
Leukonsäure S., 989.
Leukorceïn 6, 282.
Leukopetrin 7, 1843; 7, 2192.
Leukotursäure 5, 138; S., 656.
Leukotursäure = Oxalantin S., 657.
Levulosan 7, 769.
Levulose s. Linksfruchtzucker 7, 767.
Levuloside 7, 749.
Lichenin 7, 568.
Lichtenstearinsäure 7, 1125.
Lichenulminsäure 7, 1449.
Lichesterinsäure 7, 1125.
Lichtbrechende Kraft 4, 57.
Lichthumboldtit 4, 855.
Lichtverhältnisse 4, 57.
Ligneux amylacé 7, 557; 7, 740; 7, 741.
Lignin 7, 574.
Lignoin 7, 907.
Lignon 4, 808; S., 294.
Ligulin 7, 1427.
Ligustrin 7, 1095.
Ligustron 7, 1096.
Ligustropikrin 7, 1095.
Ligustrum vulgare, Farbstoff 7, 1427.
Like 5, 495.
Lilacin 7, 1093.
Lilium croceum, Wachs 7, 2134.
Limacin 7, 2286.
Limettöl 7, 281.
Limettsäure 7, 459.
Limon 7, 1937.
Limonin 7, 1937.
Linaracrin 7, 2182.
Linaresin 7, 2182.
Linarin 7, 2182.
Lindenblüthenöl 7, 343.
Linin 7, 2183.
Linksborneol 7, 311.
Linkscampher 7, 325.
Linkscamphersäure 7, 417.
Linksfruchtzucker 7, 767.
Linksteutlose 7, 768.
Lipinsäure 5, 507; S., 1010.
Lipyloxyd 5, 175.
Liquor anodynus vegetabilis 4, 782.
Liriodendrin 7, 2183.
Lithofellinsäure (Lithamarsäure) 7, 1787.
Lithospermum arvense, rother Farbstoff 7, 1446.
Lizarinsäure s. Alizarin 7, 125.
Lobelia fulgens u. splendens, Farbstoff 7, 1425.
Lobeliasäure 7, 2165.
Lobelin 7, 2164.
Lobelinsäure 7, 2164.
Löffelkrautöl 5, 223.
Lösliches Stärkmehl 7, 740.
Lohestoff 7, 877.
Loliin 7, 2184.
Lopezwurzel, Harz 7, 1848.
Lophin 6, 156.
Lorbeercampher 7, 520.
Lorbeerfett 7, 1307.

Lorbeerharz 7, 1848.
Lorbeeröl, flücht. 7, 343.
„ v. Guiana 7, 281.
Lorbeerterpenthincampher 7, 282.
Luft, schwere brennbare 4, 210.
Lumpenzucker 7, 738.
Lunge, schwarzer Farbstoff 7, 2353.
Lupinenconglutin 7, 2368.
Lupinin 7, 2184.
Lupulite 7, 2181.
Luteogallussäure 7, 1115.
Luteohämatoïdin 7, 2349.
Luteolin 7, 499.
Lutidin 6, 262.
Lutter 4, 564.
Lychnis chalcedonica, gelber Farbstoff 7, 1417.
Lycin S., 1178.
Lycoctonin 7, 2149.
Lycopin 7, 2184.
Lycoperdon cervinum, Harz 7, 1848.
Lycopodienbitter 7, 1036 (7, 776).
Lycopus europaeus, flücht. Oel s. Wolfsfußöl 7, 363.
Lycoresin 7, 1037.
Lycostearon 7, 1037.

M.

Macisöl s. Muscatblüthöl 7, 348.
Madia sativa, fettes Oel 7, 1236.
Madiasäure 7, 1282.
Mafurratalg 7, 1307.
Magniumäthyl (Magnesiumäthyl S., 455.
Magniummethyl S., 122.
Mahvahbutter 7, 1300.
Maiblumencampher 7, 344.
Maisfibrin 7, 2374.
Maiskörner, Fett 7, 1307.
Majorancampher 7, 345.
Majoranöl 7, 344.
Malamid S., 900.
„ mit Tartramid S., 959.
Maleïnanhydrid 5, 207; S., 755.
Maleïnsäure 4, 510; S., 753; s. auch 5, 804.
„ wasserfreie 5, 207; S., 755.
Malobiursäure S., 883.
Maloil 7, 366.
Malonsäure S., 625.
Malonvinester S., 629.
Malonylbiuret S., 883.
Malonylharnstoff S., 874.
Maltin 7, 2388.
Maltose 7, 770.
Mandarinöl 7, 283.
Mandellegumin 7, 2368.
Mandelöl 7, 1514.
Mandelsäure 6, 43.
Mangifera Gabonensis, Fett der Mandeln 7, 1303.
Mangostin 7, 1749.
Manihotsäure 5, 337.
Manna, Harz 7, 1848.
Mannazucker 7, 785.
Mannid 7, 796.
Mannit 7, 785.
„ ameisensaurer 7, 801.
Mannitan 7, 797.
Mannitanide 7, 790.
Mannitanvinafer 7, 802.
Mannitdisulfosäure 7, 798.
Mannitose 7, 770.
Mannitsäure 7, 809.
Mannitschwefelsäure 7, 798; 7, 799
Mannittartersäure 7, 805.
Mannittrisulfosäure 7, 799.
Margamid 7, 1297.
Margaramid 7, 1523.
Margarin 7, 1293.
Margarincaprylester 7, 1297.
Margarinmylester 7, 1295.
Margarinsäure, $C^{34}H^{34}O^4$, 7, 1377.
„ v. Chevreul u. A. 7, 1268.
„ aus Wachs 7, 2112.
„ mit Oelsäure 7, 1496.
„ mit Stearinsäure 7, 1536.
Margarins. Aethyl s. Margarinvinest 7, 1292.
„ Amyl s. Margarinmylester 7, 129
„ Capryl s. Margarincaprylester 1297.
Margarinschwefelsäure 7, 1511.
Margarinvinester 7, 1292.
Margaritinsäure 7, 1560.
Margaron 7, 1297; 7, 1550.
Markfett vom Hammel 7, 1304.
„ „ Ochsen 7, 1311.
Markstoff s. Myelin 7, 2314.
Marrubiin 7, 2184.
Marrubium vulgare, Fermentöl 7, 3
Mars solubilis 5, 422.
Marsdenin 7, 2165.
Masopin 7, 1826.
Massoycampher 7, 346.
Massoyöl 7, 346.
Masticin 7, 1828.
Mastix 7, 1826.

Maticin 7. 2185.
Maticoöl 7, 346.
Matière visqueuse v. Gobley 7, 1389.
Matricaria Chamomilla, flücht. Oel s. Kamillenöl 7, 340.
„ Parthenium, flücht. Oel 7, 325.
Matricariencampher 7, 325.
Maulbeerholzsäure 5, 253.
Maynaresin 7, 1121.
Maynasharz 7, 1121.
Meccabalsam 7, 1802.
„ flücht. Oel 7, 346.
Mecloïnsäure 7, 382.
Mechlorsäure 7, 382.
Mecon- s. Mekon-.
Medicago, Harz 7, 1848.
Medullin 7, 574.
Medullinsäure 7, 1931.
Meerrettigöl 5, 222.
Meerschweinthran 7, 1243.
Meerzwiebel, Harze 7, 1848.
Meerzwiebelöl 7, 346.
Meisterwurzelöl 7, 347.
Mekonamidsäure 6, 344.
Mekonin 7, 379.
Mekoninharz 7, 382.
Mekoninuntersalpetersäure 7, 399.
Mekonsäure 6, 322.
Mekonsaures Morphin 7, 1347.
Melaïn 7, 2354.
Melaleuca leucadendron u. a., flücht. Oel s. Cajeputöl 7, 311.
Melam 5, 171.
Mélamide 5, 360.
Melamin 5, 169; S., 675.
Melampyrin 7, 816.
Melampyrit 7, 816.
Melampyritschwefelsäure 7, 819.
Melanchym 7, 1840.
Mellangallussäure 7, 883.
Melangerbsäure 7, 885.
Melanilin 5, 764.
Melanin 7, 2353.
Melanochin 7, 1695.
Melanoximid 5, 777.
Melansäure 5, 642.
Melathin 4, 791.
Melanurensäure (= Product aus dem Harnstoff) 5, 161; S., 674.
Melen 7, 2125.
Melensulfid 5, 108.
Meletin 7, 1393.
Melezitose 7, 732.
Melin 7, 1402.
Melissenöl 7, 347.
Melissin 7, 2126.
Melissinsäure 7, 2127.
Melissylalkohol 7, 2126.
Melitose 7, 730.
Mellamid S., 744.
Mellaminsäure S., 744.
Mellan (= Mellon) 5, 96.
Mellithformester S., 744.
Mellithsäure 5, 183; S., 741.
Melliths. Aethyl S., 744.
„ Chinin 7, 1712.
„ Cinchonin 7, 1643.
„ Furfurin S., 976.
„ Methyl S., 744.
„ Morphin 7, 1345.
„ Strychnin 7, 1895.
Mellithvinester S., 744.
Mellon 5, 96; S., 566.
Mellonkalium 5, 102; S., 567.
Mellonmetalle 5, 102; S., 567.
Mellonwasserstoffsäure 5, 100; S., 567.
Melonenemetin 7, 1793.
Menaphtalidin 7, 120.
Menaphtoximid 7, 123.
Menaphtylamin 7, 120.
Menispermin 7, 1476.
„ = Pikrotoxin 7, 426.
Menispermsäure 5, 337.
Menispermum Cocculus, Fett der Samen 7, 1306.
Menschenfett 7, 1307.
Mentha piperita, flücht. Oel 7, 406.
„ pulegium, flücht. Oel 7, 327.
„ viridis, flücht. Oel 7, 348.
Menthen 7, 400.
Menthencampher 7, 404.
Menyanthes trifoliata (Bitterklee), Bitterstoff 7, 978.
Menyanthin 7, 976 (7, 776).
„ = Inulin 7, 562.
Menyanthol 7, 978.
Mercaptan 4, 665; S., 184.
Mercaptide 4, 669.
Mercaptum-Metalle 4, 669; S., 185.
Mercuräthyl S., 512.
Mercurialin 7, 2165.
Mercurialis annua, flücht. Oel 7, 332.
„ Extractivstoff 7, 2165.
Mercurmethyl S., 143.
Mesabibrombrenzweinsäure S., 1121.
Mesakonsäure S., 1006.
Mesakonvinester S., 1010.
Mesamonochlorbrenzweins. S., 1123.
Mesit von Reichenbach 4, 817.
„ von Weidmann u. Schweizer 4, 816.
Mesitäther 4, 795; S., 266.
Mesitaldehyd 4, 797.
Mesitalkohol 4, 782.
Mesitchloral 4, 798; S., 267.
Mesiten 4, 816; S., 294.
Mesitylen 4, 793; 6, 692; S., 266.
„ Hydriod- 4, 797.
„ salzsaures 4, 797.

Mesitylenbihydrat 6, 695.
Mesitylenschwefelsäure 6, 697.
Mesitilol s. Mesitylen.
Mesitylolschwefelsäure 6, 697.
Mesityloxyd 4, 795; S., 266.
Mesitylphosphorsäure 4, 799.
Mesitylschwefelsäure 4, 799; S., 271.
Mesitylunterphosphorige Säure 4, 798; S., 271.
Mesoweinsäure S., 967.
Mesoxalharnstoff (= Alloxan) 5, 305; S., 864.
Mesoxalsäure 5, 126; S., 629.
Mesoxalvinester S., 632.
Mesua ferrea, Oel der Früchte 7, 1518.
Metabrommaleïnsäure S., 760.
Metacaprol 7, 445.
Metacaprylen 6, 542.
Metacetverbind. s. auch Propylverb.
Metacetamid (= Propionamid 5, 131; S., 647.
Metaceten s. Propylen S., 572.
Metaceton 5, 114; S., 598.
Metacetonitril 5, 131; = Cyanvinafer 4, 774; S., 252.
Metacetonsäure (= Propionsäure) 5, 110; S., 582.
Metacetonsäure-Aldehyd (= Propylaldehyd) 5, 108; S., 579.
Metacetsäure (= Propionsäure) 5, 110; S., 582.
Metacetvinester (= Propionvinester) 5, 113; S., 597.
Metacinnameïn 6, 641.
„ v. Scharling 6, 638.
Metacrol S., 534.
Metagallussäure 7, 883.
Metagelatin 7, 2298.
Metaglycerin S., 733.
Metagummisäure 7, 648.
Metaholzhumussäure 7, 1867.
Metalbumin 7, 2226.
„ von Valenciennes u. Fremy 7, 2275.
Metaldehyd 4, 617.
Metalepsie 4, 64.
Metamylen s. Tetramylen S., 1161.
Metamargarinsäure 7, 1511.
Metamerie 4, 61.
Metamorphin 7, 1351.
Metanaphtalin 7, 10; s. auch 7, 1435.
Metanethol 7, 191.
Metanetholcampher 7, 190.
Metanetholschwefelsäure 7, 191.
Metaoleïnsäure 7, 1511.
Metapectin 7, 826.
Metapectinsäure 7, 836.
Metapepton 7, 2279.
Metastyrol 6, 382.
Metatartersäure 5, 431.
Metaterebenthen 7, 257.
Metaterebinsaure Salze 6, 370.
Metaweinsäure (= Zuckersäure) 5, 885; S., 1266.
Methacetonkohlenvinester S., 524.
Methacrylsäure S., 750.
Methacrylvinester S., 750.
Methämoglobin 7, 2324.
Methal 7, 1138.
Methammine S., 110.
Metheniak S., 446.
Methionsäure 4, 740.
Methol 4, 812; 6, 693.
Méthol trichlorosulphuré 4, 278.
Metholharz 4, 813.
Metholschwefels. Kalk 4, 813.
Methoxacetsäure S., 675.
Methplumbäthyl S., 508.
Methplumbamyl S., 1150.
Methstannäthyl S., 495.
Methstannäthyloxyd S., 496.
Methstannamyl S., 1150.
Methstannbiamyl S., 1150.
Methyl-Verbind. s. auch Bi-, Tri-, Quadri-Methyl-Verb.
Methyl S., 1; s. auch S., 153.
Methylacetale S., 293.
Methylaceton, $C^2H^3.C^4H^5.C^2O^2$ (Methyläthylaceton), S., 276; S., 524; S., 581.
Methylacetonkohlens. Aethyl s. Methacetonkohlenvinester S., 524.
Methyläpfelsäure S., 891.
Methyläther s. Formäther 4, 216; S., 4.
Methyläthercamphersäure s. Methylcamphers. 7, 417.
Methyläthercitronensäure s. Methylcitrons. 5, 848; S., 1256.
Methylätherkohlensäure s. Methylkohlens. 4, 245.
Methylätherphosphorige Säure s. Methylphosphorige Säure S., 17.
Methylätherphosphorsäure s. Methylphosphors. S., 18.
Methylätherschwefelsäure, $C^2H^3.O^2.S^2O^4.O^2.H$, s. Methylschwefels. 4, 257; S., 27.
Methyläthertartersäure s. Methyltarters. 5, 440.
Methylätherweinsäure s. Methyltarters. 5, 440.
Methyläthylaceton, $C^2H^3.C^4H^5.C^2O^2$, s. Methylaceton S., 276; S., 524; S., 581.
Methyläthylamylamin S., 1130.
Methyläthylamylophenylammoniumverb. s. Formevinmylanilin 5, 754.

Methyläthylanilin s. Formevinealanilin 5, 745.
Methyläthylbiacetamid s. Aethylmethylbiacetamid S., 520.
Methyläthylconiin 6, 534.
Methyläthylharnstoff S., 379.
Methyläthyloxysulfocarbonat S., 215.
Methyläthylsulfid s. Schwefelformevinafer S., 214.
Methylal 4, 262.
Methylalkohol 4, 217; S., 4.
„ trimethylirter s. Pseudobutylalkohol S., 781.
Methylallyl S., 775.
Methylamylaceton S., 1106.
Methylamidoglycolsäure (= Sarkosin) 5, 131; S., 647.
Methylamin S., 109.
„ oxalsaures S., 323.
Methylamyläther S., 1086.
Methylamylanilin (Methylamylophenylamin) s. Formemylanilin 5, 753.
Methylanilin s. Formanilin 5, 740.
Methylarsidoxyd S., 123.
Methylbiacetamid S., 520.
Methylbiacetformester S., 520.
Methylbiacetsäure S., 519.
Methylbiacetvinester S., 520.
Methylbiäthylarsin S., 462.
Methylbiäthylcarbinol S., 1131.
Methylbibromsalicylsäure 6, 222.
Methylbichlorsalicylsäure 6, 231.
Methylbinitrosalicylsäure 6, 248.
Methylbromacetal S., 593.
Methylbromür s. Bromformafer 4, 241; S., 13.
Methylbromsalicylsäure 6, 219.
Methylbrucin s. Formebrucin 7, 1973.
Methylbutyron S., 813.
Methylbutyryl S., 812.
Methylcamphersäure 7, 417.
Methylcaproyl S., 1227.
Methylcapryläther 6, 557.
Methylchinidin 7, 1659.
Methylchinin 7, 1729.
Methylchinolin 6, 609.
Methylchloracetol S., 595.
Methylchlorsalicylsäure 6, 229.
Methylchlorür s. Chlorformafer 4, 242; S., 13.
Methylcinchonidin 7, 1659.
Methylcinchonin 7, 1658.
Methylcitronsäure 5, 848.
Methylconiin 6, 531.
Methylcrotonsäure S., 1002.
Methylcrotonvinester S., 1002.
Methylen 4, 209; S., 1.
„ chlorhaltiges essigs. = Bichloressigformester 4, 921.
Methylen, chlorhaltiges klees. = Chloroxalformester 4, 872.
„ essigsaures = Essigformester 4, 772.
„ kleesaures = Oxalformester 4, 871.
„ oxychlorkohlensaures = Ameisenchlorformester 4, 261.
Methylenäther = Methyläther (Holzäther) 4, 216; S., 4.
Methylenäther, Essigsäure- S., 261.
Methylenbimethylencarbonsäure S., 519.
Methylenchloressigäther = Bichloressigformester 4, 921.
Methylenchlorür, $C^2H^2Cl^2$, s. Zweifach-Chlorforme S., 14.
Methylenjodür, $C^2H^2J^2$, s. Zweifach-Jodforme S., 12.
Methylenmercaptan, $C^2H^4S^2$, 4, 240.
Methylenstannamyl S., 1149.
Methylensulfür, $C^2H^2S^2$, s. Zweifach-Schwefelforme S., 11.
Methylenweinsäure s. Methyltartersäure 5, 440.
Methylfluorür s. Fluorformafer 4, 245.
Methylglycin (= Sarkosin) 5, 131; S., 647.
Methylglycol, zweifach-essigs. S., 261.
Methylglycolylharnstoff s. Methylhydantoïn S., 934.
Methylharnstoff S., 46.
Methylhexyl S., 1156.
Methylhydantoïn S., 934.
Methyliak S., 110.
Methylirisin 6, 609.
Methylisobutylaceton S., 602.
Methylisopropylaceton S., 601.
Methylisopropylcarbinol S., 1045.
Methyljodür s. Jodformafer 4, 241; S., 12.
Methylkohlensäure 4, 245.
Methyllepidin s. Formelepidin 7, 114.
Methylmorphin 7, 1349.
Methylnarcotin 7, 1072.
Methylnicotin 7, 222.
Methylnitrosalicylsäure 6, 242.
Methylodithionsäure S., 22.
Methylönanthal 6, 548.
Methyloglycolsäure S., 675.
Methylomilchsäure S., 612.
Methylosalicylformester S., 602.
Methyloxamid s. Bimethyloxamid S., 371.
Methyloxaminsäure S., 367.
Methyloxyd s. Holzäther 4, 216; S., 4.
Methyloxydhydrat s. Holzgeist 4, 218; S., 4.

Methyloxyd-Schwefelkohlenstoff, Methyloxysulfocarbonat s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelformester 4, 246.
Methylparabansäure S., 934.
Methylphenyläther s. Anisol 6, 204.
Methylphosphorige Säure S., 17.
Methylphosphorsäure S., 18.
Methylpiperidin 7, 486.
hylpiperidinharnstoff 7, 487.
Methylpropylaceton S., 601.
Methylquadrimethylarsonium S., 131.
Methylsalicylsäure (= Salicylformester) 6, 199.
„ benzoesaure 6, 202.
„ bernsteinsaure 6, 202.
„ cuminsaure 7, 152.
Methylschwefelkohlensäure 4, 247.
Methylschwefelsäure des Handbuchs, $C^2H^3.O^2.S^2O^4.O^2.H$, = Methyläther-schwefels., 4, 257; S., 27.
Methylschwefelsäure, $C^2H^3.S^2O^4.O^2.H$, s. Methylschweflige Säure 4, 249; S., 27.
Methylschweflige Säure des Handb., $C^2H^3.S^2O^4.O^2.H$, = Methylschwefelsäure 4, 249; S., 27.
Methylschweflige S., $C^2H^3.S^2O^2.O^2.H$, s. Methylodithionsäure S., 22.
Methylschweflige Säure = Bisulfomethols. S., 23.
Methylselenige Säure des Handbuchs, $C^2H^3.Se^2O^4.O^2.H$, = Methylselensäure S., 28.
Methylselensäure, $C^2H^3.Se^2O^4.O^2.H$, s. Methylselenige Säure S., 28.
Methylspiroylsäure 6, 199.
Methylstrychnin 7, 1898.
Methylsulfocarbonat s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelformafer 4, 247; S., 21.
Methylsulfür s. Schwefelformafer 4, 239; S., 10.
Methyltartersäure 5, 440.
Methylthialdinjodür s. Jodmethyl-Thialdin S., 395.
Methylthionchlorür S., 23.
Methyltraubensäure 4, 461.
Methyltriäthylammoniumverbind. S., 441.
Methyltriäthylphosphoniumverbind. S., 419.
Methyltrinitrosalicylsäure 6, 250.
Methyltrisulfocarbonat s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelformafer 4, 247; S., 21.
Methylunterschwefelsäure, $C^2H^3.S^2O^4.O^2.H$, 4, 249; S., 27.
Methyluramin S., 385.
Methylvaleron S., 1106.
Methylwasserstoff 4, 209; S., 2.
Methyl-Verbind. s. auch Bi-, Tri-, Quadri-Methyl-Verbind.
Methysticin 7, 2863.
Metönanthol 6, 357.
Metoluidin 6, 264.
Metoxacetsäure s. Methyloglycolsäur S., 675.
Mexikanisches Traubenkrautöl 7, 362
Middletonit 7, 1840.
Milch, Gährung 4, 93; s. auch 2256.
„ des Kuhbaums, Wachs 7, 2134.
Milchsäure 5, 851; S., 603.
„ sublimirte 5, 826.
„ wasserfreie 5, 875; S., 610.
Milchsäuregährung 4, 88; 5, 853; 710.
Milchsaures Aethyl, $C^4H^5.O^2.C^4H^4.C^2O^2.O^2.C^4H^5$, s. Aethylomilchvinester S., 615.
„ Aethyl, $H.O^2.C^4H^4.C^2O^2.O^2.C^4H^5$, s. Milchvinester 5, 872; S., 61
„ Chinin 7, 1714.
Milchvinester 5, 872; S., 612.
Milchzucker 7, 659.
„ wasserfreier 7, 670.
Milchzuckersäure 5, 876.
Milte 5, 183.
Minze, flücht. Oel 7, 348.
Mirabilis Jalappa, Farbstoff 7, 142
Mitisgrün 4, 658.
Moder 7, 1855.
Mohn, Wachs der Kapseln 7, 213
Mohnöl 7, 1233.
Mohnölsäure s. Leinölsäure 7, 122
Mohnsäure 6, 332.
Mohrrübenöl 7, 348.
Molecularrotation 7, 681.
Moleculartypus 4, 16.
Monesin 7, 1025.
Moninin 7, 1024.
Monoacetin S., 729.
Monoäthylbilactyläther s. Lactyl milchvinester S., 617.
Monoäthyltrilactyläther s. Trilacty vinester S., 617.
Monoamylborat S., 1068.
Monoarachin 7, 1786.
Monobromaceton s. Bromaceton 266.
Monobromacetylbromür s. gebromt Bromacetyl S., 339.
Monobromacetylchlorür s. einfac gebromtes Chloracetyl S., 354
Monobromäpfelsäure S., 893.
Monobromäthylbromür S., 193.
Monobromäthylen, C^4H^3Br, s. Bro vine 4, 882; S., 335.

Monobromäthylenbromür, C^4H^3Br,Br^2, s. Zweifach-Brom-Bromvine S., 337.
Monobromamylen S., 1114.
Monobromamylenbromür, $C^{10}H^9Br,Br^2$ s. Zweifach-Brom-Monobromamylen S., 1116.
Monobrombaldriansäure S., 1115.
Monobrombarbitursäure S., 876.
Monobrombenzoesäure s. Brombenzoes. 6, 88.
Monobrombuttersäure S., 834.
Monobrombuttervinester S., 837.
Monobrombutylen S., 834.
Monobromcitrakonanhydrid S., 1012 a.
Monobromcitrakonsäure S., 1102 a.
Monobromcrotonsäure s. Bromcrotonsäure S., 755.
Monobromcrotonvinester S., 756.
Monobromessigformester S., 339.
Monobromessigmylester S., 1097.
Monobromessigsäure s. Bromessigsäure S., 335.
Monobromessigvinester S., 340.
Monobromhexylen S., 1238.
Monobromhydrin S., 701.
Monobromisopropylbromür, C^6H^6,Br^2, s. Zweifach-Brompropylen S., 591.
Monobrommaleïnsäure S., 757.
Monobrompropionsäure s. Brompropionsäure S., 634.
Monobrompropylen S., 633.
Monobrompropylenbromür s. Zweifach-Brom-Monobrompropylen S., 635.
Monobrompropylenchlorür s. Zweifach-Chlor-Monobrompropylen S., 636.
Monobromvaleriansäure S., 1115.
Monobromvalerians. Aethyl s. Monobrombaldrianvinester S. 1116.
Monobromvalerylen S., 1012 a.
Monobutyrin S., 811.
Monocetyl, carbonylsulfos. s. Cetenxanthonsäure 7, 1286.
Monochloracetamid s. Chloracetamid S., 373.
Monochloraceton s. Chloraceton S., 267.
Monochloracetylbromür s. einfachgechlortes Bromacetyl S., 353.
Monochloracetylchlorür s. einfachgechlortes Chloracetyl S., 349.
Monochloräther s. Chlorvinäther 4, 886; S., 343; vergl. auch S., 777.
Monochloräthylchlorür s. Bichlorvinafer 4, 693; S., 194.
Monochloramylen S., 1121.
Monochloramylenchlorür s. Zweifach-Chlor-Monochloramylen S., 1122.
Monochloranilin s. Chloranilin 5, 731.
Monochlorbenzoesäure s. Chlorbenzoesäure 6, 91.
Monochlorbenzol s. Chlorfune 5, 649.
Monochloressigsäure s. Chloressigsäure S., 345.
Monochloressigs. Aethyl s. Chloressigvinester S., 355.
Monochlorhydrin S., 708.
Monochlorpropionsäure s. Alphamonochlorpropions. S., 639; Betachlorpropions. S., 641.
Monochlorpropionvinester S., 640.
Monochlorpropylen S., 638.
Monochlorpropylenchlorid S., 714.
Monochlorrutylen S., 1161.
Monochlortereben v. Deville s. Bichlortereben 7, 394.
Monochlortoluol s. Chlortoluol 6, 225.
Monojodallylen S., 560.
Monojodanilin s. Jodanilin 5, 726.
Monojodessigsäure s. Jodessigs. S., 332.
Monojodessigs. Aethyl s. Jodessigvinester S., 332.
Monolein 7, 1507.
Monomethylphosphorsäure s. Methylphosphors. S., 18.
Monopalmitin 7, 1292.
Monophocénine S., 1104.
Monostearin 7, 1538.
Monosulfacetamid S., 372.
Monosulfacets., $S^2.C^4H^4.C^4O^4.O^4.H^2$, s. Sulfacets. S., 329 und Thiobiglycolsäure S., 909.
Monosulfoäpfelsäure S., 892.
Monosulfobimilchsäure (Monosulfobilactins.) S., 618.
Monosulfoessigsäure s. Essigschwefelsäure 4, 741; S., 213.
Monosulfoglycolsäure s. Glycol(äther)-schwefelsäure S., 401.
Monosulfoglycols. Aethyl s. Sulfoglycolvinester S., 402.
Monosulfometaphosphors. Aethyl (Monosulfophosphorsaures Aethyl) s. Schwefelphosphorvinester S., 229.
Monosulfomilchsäure S., 611.
Monotropa Hypopitys, Farbstoff 7, 1434.
Monovalerin S., 1104.
Moosstärkmehl 7, 568.
Morchelöl 7, 1518.
Morin 7, 902.
Morindin 7, 1120.
Morindon 7, 1119.
Moringa oleifera, festes Fett 7, 1300.
Moringasäure 7, 1497.
Moringerbsäure 7, 897; vergl 7, 1163.
Moringerbs. Chinin 7, 1716.
Morphétine 7, 1338.
Morphin 7, 1325.
„ Unterschied vom Strychnin 7, 1875.

Morphinsalze 7, 1339.
Morphium 7, 1325.
Mucamid 5, 893.
Mucate de Methylène 5, 882.
Mucedin (Weizenmucedin) 7, 2376 (7, 2359).
Mucin = Weizenmucedin 7, 2376 (7, 2359).
„ = Schleimstoff 7, 2282.
„ v. Commaille 7, 2360.
„ v. Saussure 7, 2358.
Mucobromsäure S., 979.
Mucochlorsäure S., 980.
Mucoglucose 7, 669.
Muconsäure, $C^6H^2O^6$, S., 981.
Muconsäure, $C^{12}H^8O^8$, S., 1194.
Mudarin 7, 2185.
Mudesige Säure 7, 1856.
Mudesinsäure 7, 1856.
Murex brandaris u. trunculus, Farbstoff 7, 2356.
Murexan 5, 333.
Murexid 5, 323; S., 872.
Muskatblüthöl 7, 348.
Muskatbutter 7, 1308.
Muskatcampher 7, 348.
Muskatnussöl, festes s. Muskatbutter 7, 1308.
„ flüchtiges 7, 348.
Muskelfaserstoff 7, 2212.
Muskelplasma 7, 2211.
Muskelserum 7, 2212.
Muskulin 7, 2212.
Mutterkorn, Oel 7, 1518.
„ wirksame Bestandth. (Ergotin u. A.) 7, 2161.
Mutterkornzucker, 7, 734.
Myagrum sativum, fettes Oel 7, 1236.
Mycose 7, 734.
Myelin 7, 2314.
Myeloïdin 7, 2314.
Myeloïdinsäure 7, 2314.
Mykomelinsäure 5, 314.
Myle-Verbind. s. auch Amyl-Verbind.
Myläther 5, 543; S., 1039.
Mylaldid 5, 550; S., 1047.
Mylaldidammoniak 5, 551; S., 1051.
„ durch Blausäure gebildete Base S., 1139.
Mylalkohol 5, 543; S., 1040.
Mylamester 4, 187.
Mylanilin 5, 752.
Myle 5, 541; S., 1034.
Mylecaprylather 6, 560.
Mylechinolin 6, 612.
Mylelepidin 7, 118.
Mylemercaptan 5, 567; S., 1060.
Mylenicotin 7, 226.
Mylepiperidin 7, 489.
Mylester 4, 186.
Mylestrychnin 7, 1906.
Myle-Verbind. s. auch Amyl-Verbin
Myosin 7, 2210.
Myrica Gale, flücht. Oel 7, 335.
Myricatalg 7, 1308.
Myricin 7, 2127.
Myricylalkohol 7, 2126.
Myristearin 7, 1144.
Myristica, Fette verschiedener Arte 7, 1308.
Myristica aromatica, flücht. Oel 348.
Myristica Bicuhyba, Fett der Frucht 1309.
„ Fett des Samenmantels 7, 1310
„ Bitterstoffe s. Becuibin 7, 2173
Myristica moschata, Fett 7, 1308.
„ officinalis s. Myr. Bicuhyba.
„ Otoba, Fett 7, 1309.
„ sebifera, Talg 7, 1309.
Myristicin 7, 348.
Myristicinsäure s. Myristinsäure.
Myristin 7, 1144.
Myristinanhydrid 7, 1146.
Myristinbenzoesäureanhydrid 7, 114
Myristinsäure 7, 1139.
Myristinsäure, Laurins. u. Palmitin 7, 1281.
„ u. Margarins. 7, 1378.
„ u. Palmitins. 7, 1281.
„ Palmitins. u. Stearins. 7, 1535.
„ u. Stearius. 7, 1535.
„ wasserfreie 7, 1146.
Myristins. Aethyl 7, 1144.
„ Benzoesäure 7, 1145.
Myristinvinester 7, 1144.
Myriston 7, 1145.
Myristonsäure s. Myristinsäure 1139.
Myronsäure 5, 221; 7, 847; S., 7 (7, 776).
Myrosyn 5, 221; S., 770.
Myroxocarpin 6, 645.
Myrrhe 7, 1829.
Myrrhenöl 7, 371.
Myrrhin 7, 1829.
Myrrhinsäure 7, 1829.
Myrrhoïd 7, 1829.
Myrrhoïdin 7, 1829.
Myrrhol 7, 371.
Myrtenöl 7, 349.
Myrtenwachs 7, 1308.

N.

Napellin 7, 2149.
Naphta, $C^{14}H^{14}$, 6, 347.
„ von Amiano 6, 348.
Naphtalamid s. Phtalaminsäure 6, 402.
Naphtalase 7, 24.
Naphtalamin, Naphtalidam s. Naphtalidin 7, 89.
Naphtalidamcarbamid 7, 118.
Naphtalidamsulfocarbamid 7, 119.
Naphtalidin 7, 88.
„ daraus erhaltene Säure 6, 705.
„ Senföl- 7, 117.
„ Sulfocyanphenyl- 7, 118.
Naphtalidinharnstoff 7, 115.
Naphtalidinschwefelsäure 7, 105.
Naphtalimid 6, 403.
Naphtalin 7, 1.
„ dreifach-gechlortes 7, 47.
„ gebromtes 7, 29.
„ gechlortes 7, 35.
„ natürliches 7, 2196.
„ vierfach-gechlortes 7, 56.
„ zweifach-gechlortes 7, 38.
„ zweifach-gechlortes-gebromtes 7, 68.
Naphtalinbibromür, gebromgechlortes 7, 69.
„ zweifach-gechlortes 7, 71.
Naphtalinbichlorür 7, 43.
„ gechlortes 7, 53.
„ zweifach-gebromtes 7, 72.
„ zweifach gechlortes 7, 59.
Naphtalinbisulfosäure 7, 20.
Naphtalinbromür, dreifach-gebromtes 7, 34.
Naphtalinchlorür 7, 37.
„ gebromtes 7, 67.
Naphtalinsäure 6, 385.
Naphtalinschwefelsäure (Naphtalinunterschwefelsäure) 7, 13.
Naphtalocyansäure 7, 114.
Naphtalosulfocyansäure 7, 114.
Naphtameïn 7, 97.
Naphtase 7, 24.
Naphten 6, 722.
Naphtessäure 7, 26.
Naphtinschwefelsäure, Naphtinunterschwefels. s. Naphtalinbisulfosäure 7, 20.
Naphtionsäure 7, 105.
Naphtol 7, 509.
Naphtulmin 7, 25.
Naphtum 7, 2.
Naphtyl,cyansaures 7, 114.
Naphtylamin s. Naphtalidin.
Naphtylcarbamid 7, 115.
Naphtylchlorürchlorwasserstoff 7, 37.
Naphtyldithionsäure 7, 13.
Naphtylharnstoff 7, 115.
Naphtylnitrür 7, 78.
Naphtylthionoxyd 7, 27.
Naphtylwasserstoff 7, 2.
Narceïn 7, 1983.
Narcissus Jonquilla, flücht. Oel 7, 338
„ Pseudonarcissus, Farbstoff 7, 1417.
Narcitin 7, 2185.
Narcogenin 7, 1082.
Narcoteïn 7, 1075.
Narcotin 7, 1069; s. auch 7, 2146.
Narcotinsäure 7, 1081.
Narthecin 7, 2185.
Narthecium ossifragum, Bestandth. 7, 2185.
„ „ Harzsäure 7, 2186.
Nartheciumfarbstoff 7, 2186.
Nartheciumsäure 7, 2185.
Natriumäthyl S., 455.
Natronbrechweinstein 5, 414.
Natronseife 7, 1493.
Naucleasäure 7, 2017.
Nebenkerne 4, 131; 4, 148.
Nebennieren des Rindes, Farbstoff 7, 2338.
Nebenreihen 4, 131.
Neftgil (Neftegil, Neftedegil) 7, 2144.
Nelkencampher 7, 179.
Nelkenöl, indifferentes 7, 283.
„ saures s. Nelkensäure 7, 193.
Nelkenpfefferöl 7, 200.
Nelkensäure 7, 193.
Nelkens. Aethyl s. Nelkenvinester 7, 201.
„ Anissäure 7, 202.
„ Benzoesäure 7, 201.
„ Cuminsäure 7, 203.
„ Toluylsäure 7, 200.
Nelkenvinester 7, 201.
Nelkenwurzöl 7, 349.
Nelkenzimmt, Harz des brasilianischen 7, 1848.
„ Oel des brasilianischen 7, 200.
Neorsin 7, 2313.
Neriin 7, 1981.
Nerium Oleander, Alkaloïde 7, 1983.
Nerolicampher 7, 350.
Neroliöl 7, 349.
Neurin S., 1175.

Neurolsäure 7, 2314.
Neuwiedergrün 4, 658.
Névrine S., 1175.
Nicène monochloré 7, 161.
Nicotiana Tabacum, fettes Oel 7, 1235.
Nicotianin 7, 221.
Nicotin 7, 208; s. auch 7, 2076.
Nigella sativa, flücht. Oel 7, 360.
„ „ Oel der Samen 7, 1518.
Nigellin 7, 2186.
Nigrinsäure 4, 877.
Ninaphtase 7, 78.
Ni aphtalidin 7, 101.
Ninaphtése 7, 81.
Ninaphtine 7, 87.
Ninaphtise 7, 83.
Ninaphthylamin 7, 101.
Nitracrol 5, 181; S., 740.
Nitramidin 7, 560.
Nitranilin 5, 736.
Nitranilinharnstoff 5, 743.
Nitranisformester 6, 503.
Nitraniside 7, 207.
Nitranisidin 6, 209.
Nitranisol 6, 207.
Nitranissäure 6, 501.
Nitranis-Anissäure 6, 504.
„ -Bromanissäure 6, 505.
„ -Chloranissäure 6, 505.
Nitranisvinester 6, 503.
Nitrazobenzid 5, 760.
Nitrazodifune 5, 760.
Nitrazoxybenzid 5, 760.
Nitrazoxydifune 5, 760.
Nitrides 4, 22.
Nitrindin 6, 455.
Nitrite d'idrialase 7, 1871.
Nitro-Verbind. s. auch Bi- und Tri-Nitro-Verbind.
Nitroäthylenstrychnin 7, 1906.
Nitroalphatoluylsäure 7, 1572.
Nitroangeliksäure S., 1126.
Nitrobaldriansäure S., 1125.
Nitrobarbitursäure (= Dilitursäure) 5, 313; S., 867.
Nitrobenzaldid 6, 94.
Nitrobenzamid 6, 120; s. auch 6, 130.
Nitrobenzanisidid 6, 212.
Nitrobenzid 5, 671.
Nitrobenzinase 5, 671.
Nitrobenzinése 5, 673.
Nitrobenzinsäure 6, 97.
Nitrobenzoeformester 6, 102.
Nitrobenzoenése 6, 233.
Nitrobenzoesäure 6, 97.
„ wasserfreie 6, 112.
Nitrobenzoes. Aethyl s. Nitrobenzoevinester 6, 102.
„ Benzoesäure 6, 112.
Nitrobenz. Bibromcarbolsäure 6, 106
„ Bibromphenyloxyd 6, 106.
„ Binitrocarbolsäure 6, 107.
„ Binitrophenyloxyd 6, 107.
„ Methyl s. Nitrobenzoeformester 6, 102.
Nitrobenzoesäureanhydrid 6, 112.
Nitrobenzoevinester 6, 102.
Nitrobenzoylwasserstoff 6, 94.
Nitrobenzol s. Nitrofune 5, 671.
Nitrobichlorcarbolsäure 5, 678.
Nitrobittermandelöl 6, 94.
Nitrobronaphtise 7, 88.
Nitrocaprinsäure 7, 453; 7, 1489.
Nitrocaprylen 6, 575.
Nitrocaprylsäure 6, 575; 7, 1489.
Nitrocaprylvinester 6, 576.
Nitrocarbolformester 6, 207.
Nitrocarbolsäure 5, 672.
Nitrochloranisyl s. Chlornitranisyl 6, 506.
Nitrochlorbenzoyl s. Chlornitrobenzoyl 6, 112.
Nitrochlorharmin s. Chlornitroharmin 7, 1050.
Nitrochlorharminbijodür 7, 1052.
Nitrochlornicen 7, 165.
Nitrochlornicensäure 5, 672.
Nitrochlornicenvinester 5, 673.
Nitrochloromichmyl 6, 93.
Nitrochlorphyligenin s. Chlornitrophilygenin 7, 1917.
Nitrochlorphyllirin 7, 1918.
Nitrocholsäure 5, 181; S., 740.
Nitrocinnamylsäure s. Nitrozimmtsäure 6, 654.
Nitrocinnanisidid s. Cinnnitranisidid 6, 657.
Nitrocinnolsäure 6, 97.
Nitrococcussäure 6, 398.
Nitrocodeïn 7, 1465.
Nitrocumarin 6, 685.
Nitrocume 5, 699.
Nitrocumidin 6, 706.
Nitrocuminsäure 7, 163.
Nitrocumol 6, 699.
Nitrocyme (Nitrocymol) 7, 206.
Nitrodracyl s. Nitrotoluol 6, 232.
Nitrodracylsäure 6, 396.
Nitrodulcit, (Quadri- und Hexa- 816.
Nitroerythroglucin (Nitroerythrit) 302; S., 821.
Nitroeuxanthinsäure 7, 1928.
Nitroferridcyanverbindungen S., 79.
Nitroferrocyanverbindungen S., 79.
Nitroform S., 38; Quadrinitroform S 39.
Nitrofrangulinsäure 7, 1019.
Nitrofune 5, 671.

Nitrogentianin 7, 1112; 7, 1113.
Nitroglycerin S., 718.
Nitroguanin S., 1027.
Nitroharmalidin 7, 1059.
Nitroharmalin 7, 1059.
Nitroharmidin s. Nitroharmin 7, 1046.
Nitroharmin 7, 1046.
Nitroharminbijodür 7, 1049.
Nitrohelenin 7, 1916.
Nitrohippursäure 6, 103.
Nitrohydurilsäure 5, 294; S., 859.
Nitroinosit 7, 783.
Nitrokerne 4, 149.
Nitrokohlenstoff s. Quadrinitroform S., 39.
Nitrolin 7, 1869.
Nitrolophin 6, 159.
Nitromannit 7, 807.
Nitromarsäure 7, 1745.
Nitromekonin 7, 398.
Nitromekoninsäure 7, 399.
Nitromesidin 6, 707.
Nitromesitylen 6, 700.
Nitrometacetsäure 5, 130; S., 645.
Nitrometastyrol 6, 393.
Nitronaphtale 7, 85.
Nitronaphtalase 7, 78.
Nitronaphtaléïse 7, 87.
Nitronaphtaleïsinsäure 7, 87.
Nitronaphtalése 7, 81.
Nitronaphtalin 7, 78.
Nitronaphtalinsäure 6, 400.
Nitronaphtalinschwefelsäure 7, 80.
Nitronaphtalise 7, 83.
Nitronaphtyldithionsäure 7, 80.
Nitronaphtylnitrür 7, 81.
Nitropianyl 7, 398.
Nitrooxybenzoesäure 6, 244.
Nitropapaverin 7, 1684.
Nitroparanicen 7, 162.
Nitropeucedanin 6, 84.
Nitropeucedaminamid 6, 84.
Nitrophenessäure 5, 673.
Nitrophenissäure s. Pikrinsäure 5, 679.
Nitrophenitidin 6, 214.
Nitrophenol (Nitrophensäure) 5, 672.
Nitrophenylamin s. Nitranilin 5, 736.
Nitrophilygenin 7, 1917.
Nitrophillyrin 7, 1918.
Nitrophloroglucin 7, 839.
Nitrophtalimid 6, 405.
Nitrophtalin 6, 393.
Nitrophtalsäure 6, 400.
Nitropikril 6, 147.
Nitropopulinsäure 6, 245.
Nitropropionsäure s. Nitrometacetsäure 5, 130; S., 645.
Nitropropylphycit S., 738.
Nitroprussidverbindungen S., 79.
Nitroprussidwasserstoff S., 80.
Nitrorohrzucker 7, 728.
Nitrosalicid 6, 236.
Nitrosäuren 4, 167.
Nitrosalicylamid 6, 258.
Nitrosalicylformester 6, 242.
Nitrosalicylige Säure 6, 236.
Nitrosalicylsäure 6, 237.
Nitrosalicylvinester 6, 243.
Nitrosinapylharz 5, 215.
Nitrosinapylsäure 5, 215.
Nitrosobarbitursäure S., 880.
Nitrosobiäthylin S., 434.
Nitrosobiglycolamidsäure S., 915.
Nitrosomalonsäure S., 643.
Nitrosonaphtylin 7, 100.
Nitrospiroilsäure 6, 236.
Nitrostilbensäure 6, 136.
Nitrostyrol 6, 392.
Nitrosulfonaphtalinsäure 7, 80.
Nitrotartersäure 6, 52; S., 957.
Nitrotheïn (=Cholestrophan) 5, 513; S., 1014.
Nitrothionessal 6, 148.
Nitrotole (Nitrotoluol) 6, 232.
Nitrotoluid 6, 232.
Nitrotoluylformester 6, 397.
Nitrotoluylsäure 6, 395.
Nitrotoluylvinester 6, 397.
Nitrotraubensäure S., 965.
Nitrotyrosin 6, 717.
Nitrovaleriansäure s. Nitrobaldrians. S., 1125.
Nitroveratrol 6, 711.
Nitroveratrumsäure 6, 711.
Nitroweinsäure S., 957.
Nitroxylol 6, 501.
Nitroxylolschwefelsäure 6, 501.
Nitroxylpiperidin s. Stickoxydpiperidin S., 1136.
Nitrozimmtsäure 6, 654.
Nitrozimmtsäureanhydrid 6, 656.
Nitrozimmtvinester 6, 655.
Nitrozucker 7, 728.
Nitro-Verbind. s. Bi- und Tri-Nitroverbind.
Nofte 7, 1.
Nomenclatur 4, 131.
Nonylène 6, 721.
Nonylwasserstoff S., 1044; S., 1157.
Normal-Naphten 7, 2.
Nucin 7, 1446.
Nullteutlose 7, 768.
Nux vomica, eigenthümliche Säure 5, 355.

O.

Obstessig 4, 619.
Obstzucker 7, 738.
Ochsentalg 7, 1311.
Ocoteaöl 7, 282.
Octocarbure quadrihydrique 6, 377.
Octyl-Verbind. s. Capryl-Verbind.
Ocubawachs 7, 1309.
Ocymum basilicum, Campher 7, 331.
Odmyl 5, 250.
Odorin (Picolin) 5, 718; 7, 2202; S., 1182.
Oel s. auch Oleum.
Oel $C^{12}H^8$ 5, 785.
„ $C^{12}H^{10}$ 5, 798; s. auch S., 1192.
„ des ölerzeugenden Gases 4, 694; S., 195.
„ holländisches 4, 694.
„ Zeise's indifferentes schwefelhaltendes 4, 674.
Oelbildendes Gas 4, 520; S., 149.
Oele, brandige oder brenzliche 4, 71; 4, 139.
„ brenzliche, mit Terpenthinöl isomer 7, 301.
„ brom- und chlorhaltige 7, 1237.
„ destillirte oder flüchtige 4, 135; 7, 265; 7, 329.
„ fette 7, 1512.
„ flüchtige, mit Terpenthinöl isomer 7, 265.
„ trocknende fette 7, 1230.
Oelfett 7, 1508.
Oelgas, flücht. Brenzöl daraus 5, 230.
Oelrettigöl 7, 1944.
Oelsäure 7, 1485.
Oelsäureformester 7, 1505.
Oelsäurevinester 7, 1505.
Oelsaures Chinin 7, 1716.
Oelsüß 5, 174.
Oelzucker 5, 174.
Oenanthäther 6, 364.
Oenanthal 6, 353.
Oenanthe crocata u. fistulosa, Harze 7, 1848.
Oenanthol 6, 353.
Oenantholammoniak 6, 356.
Oenantholhydrat 6, 355.
Oenanthsäure 6, 362.
Oenanthsäure, sogen. wasserfreie 6, 365.
Oenanthsäurehydrat 6, 362.
Oenanthylaldid (Oenanthylaldehyd) 6, 353.
Oenanthylalkohol 6, 543.
Oenanthylamid 6, 372.
Oenanthylbisulfid S., 1079
Oenanthylen 6, 353.
Oenanthylhydrür 6, 353.
Oenanthylsäure 6, 358.
Oenanthylsäureanhydrid 6, 367.
Oenanthyls. Aethyl 6, 361.
„ Benzoesäure 6, 367.
„ Carbolsäure 6, 361.
„ Cuminsäure 7, 153.
„ Phenyloxyd 6, 361.
Oenanthylvinester 6, 361.
Oenanthylwasserstoff 6, 353.
„ sogen. v. Tilley 6, 358.
Oenol s. Mesitylen.
Oenolin 7, 341; s. auch 7, 1421.
Oenothionsäure 4, 721.
Olanin 5, 720; 5, 725.
Olea europaea, fettes Oel 7, 1512.
Oleamid 7, 1522.
Oleandrin 7, 1983.
Oleen 5, 810.
Oleïn s. Mono-, Bi- und Tri-Oleïn 7, 1507; 7, 1508.
Oleïnamid s. Oleamid 7, 1522.
Oleïnsäure s. Oelsäure 7, 1485.
Oleïnschwefelsäure 7, 1510.
Oleopalmityl-Lecithin 7, 2315.
Oleophosphorsäure 7, 1387.
Oleum animale Dippelii 7, 2202.
„ cicinum 7, 1561.
„ cornu cervi 7, 2201.
„ vitriole dulce 4, 527.
Olibanum 7, 1830.
Olibanumöl 7, 351.
Olidinsäure 7, 1282.
Olivenbaum, Krystalle aus den Blättern 7, 1127.
Olivenbaumgummi 7, 1127.
Olivenöl 7, 1512.
„ Zersetzungsprod. durch Vitriolöl 7, 1510.
Olivil 7, 1127.
Olivin v. Mulder 7, 862.
Olivirutin 7, 1129.
Omicholsäure 7, 2341.
Onocerin 7, 509.
Ononetin 7, 1951.
Ononid 7, 1484.
Ononin 7, 1954 (7, 776).
Ononinzucker 7, 776.
Ononisglycyrrhizin 7, 1484.
Onospin 7, 1953 (7, 776).
Oonin 7, 2226.

Opiammon 7, 390.
Opian 7, 1070.
Opianin 7, 1080.
Opiansäure 7, 384.
Opianschweflige Säure 7, 383.
Opianvinester 7, 389.
Opianyl 7, 379.
„ stearinsaures 7, 1546.
Opium, Fett 7, 1325.
„ Hartharz 7, 1325.
„ Kautschuck 7, 1325.
Opiumsäure 6, 332.
Opoponax 7, 1830.
Orangenblüthöl 7, 349.
Orangenblüthwasser 7, 350.
Orangenschalencampher, salzsaurer 7, 285.
Orangenschalenöl 7, 284.
Orceïn 6, 278.
Orcin 6, 273.
„ stearinsaures 7, 1545.
„ -Chinin 7, 1714.
„ -Cinchonin 7, 1646.
Orellin 7, 1419.
Oreoselon 6, 81.
„ angeliksaures 6, 83.
Origanum majorana, Campher 7, 345.
„ flücht. Oel 7, 345.
Origanumöl 7, 344.
Orleanfarbstoff (Orleanroth) 7, 1419.
Orseille 6, 280.
Orsellinformester 6, 289.
Orsellinsäure 6, 288.
Orsellinvinester 6, 290.
Orthoameisens. Aethyl s. Drittel-Ameisenvinester S., 251.
Orthokohlens. Aethyl s. Halb-Kohlenvinester S., 199.
Osmazom 7, 2215.
Osmitesöl 7, 314.
Osmiumblausäure S., 78.
Osseïn 7, 2293.
Ostindisches Grasöl 7, 351.
Otobafett 7, 1309.
Otobit 7, 1309.
Ovavioluteïn 7, 2349.
Oxacetsäure s. Glycolsäure 6, 52; S., 397.
Oxäthylenamin S., 170.
Oxäthylglycolallophansäure S., 672.
Oxäthylpropionsäure s. Aethylomilchsäure S., 613.
Oxäthyltriäthylphosphoniumverbind. S., 417.
Oxäthyltrimethylphosphoniumverb. S., 420.
Oxalacichlorid 4, 900.
Oxalaciquinquechlorid 4, 908.
Oxaläther 4, 874; S., 325.
Oxalallylester S., 554.
Oxalan S., 654.
Oxalantin S., 656.
„ = Leucotursäure S., 657.
Oxalformamester 4, 874.
Oxalformevinester S., 326.
Oxalformester 4, 871; S., 325.
Oxalium 4, 830.
Oxalmethylovinid s. Oxalformevinester S., 326.
Oxalmylester 5, 591; S., 1100.
Oxalsäure 4, 818; S., 303.
Oxals. Aethyl s. Oxalvinester 4, 874; S., 325.
„ Aethylamin S., 432.
„ Aethylharnstoff S., 380.
„ Aethylmethyl s. Oxalformevinester S., 326.
„ Allyl s. Oxallylester S., 554.
„ Amyl s. Oxalmylester 5, 591; S., 1100.
„ Anilin 5, 717.
„ Asparagin 5, 366.
„ Berberin 7, 1622.
„ Bleisesquiäthyloxyd S., 510.
„ Bromanilin 5, 729.
„ Brucin 7, 1971.
„ Caseïn 7, 2258.
„ Chinidin 7, 1723.
„ Chinin 7, 1711.
„ Chinolin 6, 608.
„ Chloranilin 5, 734.
„ Cinchonidin 7, 1653.
„ Cinchonin 7, 1642.
„ Cocaïn 7, 1225.
„ Codeïn 7, 1461.
„ Cumidin 6, 704.
„ Cyanäthin 6, 594.
„ Formanilin 5, 741.
„ Glycerin S., 692.
„ Glycosin S., 566.
„ Glyoxalin S., 564.
„ Guanin 5, 539.
„ Harmalin 7, 1056.
„ Harmin 7, 1045.
„ Jodanilin 5, 728.
„ Leimsüß 5, 12.
„ Melamin 5, 171.
„ Melanilin 5, 768.
„ Methplumbäthyl s. oxals. Bleisesquiäthyloxyd S., 510.
„ Methyl s. Oxalformester 4, 871; S., 325.
„ Methyläthyl s. Oxalformevinester S., 326.
„ Methylen, chlorhaltiges 4, 872.
„ Methyluramin S., 386.
„ Naphtalidin 7, 96.
„ Nicotin 7, 220.
„ Nitranilin 5, 737.
„ Nitroharmalin 7, 1062.

Oxals. Odorin 5, 724.
„ Oxyacanthin 7, 1626.
„ Piperidin 7, 484.
„ Quadriäthylstiboniumoxyd S., 479.
„ Solanin 7, 2078.
„ Stannäthyloxyd S., 489.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 499.
„ Strychnin 7, 1894.
„ Tellurmethyloxyd S., 16.
„ Toluidin 6, 262.
Oxaluramid S., 654.
Oxaluranilid 5, 750.
Oxalursäure 5, 135; S., 653.
Oxalurs. Cinchonin 7, 1643.
Oxalvinamester 5, 28.
Oxalvinester 4, 874; S., 825.
Oxalvinomethylid s. Oxalformevinester S., 326.
Oxalweinsäure s. Weinoxalsäure 4, 878; S., 325.
Oxälylharnstoff 5, 136; S., 655.
Oxamate d'éthyle 5, 28.
Oxamethan 5, 28.
Oxamethylan 4, 874.
Oxamid 5, 14; S., 370.
Oxamide sulphuré 4, 497.
Oxaminsäure 5, 12; S., 365.
Oxamins. Aethyl s. Oxamethan 5, 28.
„ Amyl s. Oxamylan 5, 616.
„ Methyl s. Oxamethylan 4, 874.
Oxamylan 5, 616.
Oxanaphtalid 7, 123.
Oxanilamid 5, 750.
Oxanilid 5, 775.
Oxanilinsäure 5, 748.
Oxanthracen 7, 1101.
Oxatolylsäure 7, 1572.
Oxatolylvinester 7, 1574.
Oximid s. Cyamelid 5, 154; S., 668.
Oxindicanin 7, 950.
Oxindicasin 7, 950.
Oxoluin 7, 2200.
Oxonsäure s. Glycolsäure.
Oxurinsäure 5, 304.
Oxy-Verbind. s. auch Bi- und Tri-Oxy-Verbind.
Oxyacanthin 7, 1624.
Oxyacetylharnstoff s. Hydantoïnsäure S., 658.
Oxybaldriansäure S., 1058.
Oxybenzoesäure 6, 215.
Oxybrombenzoyl 6, 87.
Oxybuttersäure S., 794.
Oxybutyroxylpropions. Aethyl s. Butyromilchvinester S., 810.
Oxycarboxylsäure S., 987.
Oxychinin 7, 1728.
Oxycinchonin 7, 1657.
Oxychlorbenzoyl 6, 89.
Oxychlorcitronsäure S., 1256.
Oxychlornaphtalose 7, 65.
Oxychlornaphtalénose 7, 64.
Oxychlorure d'éthène 4, 886.
Oxycuminsäure 7, 145.
Oxyd, animalisches 5, 516.
Oxyde caseeux 5, 819.
„ de bromethise 4, 883.
„ de picramyle 6, 13.
Oxyessigsäure (= Glycolsäure) 6, 52; S., 397.
Oxyguanin S., 1030.
Oxygummisäure S., 970.
Oxyhämoglobin 7, 2323.
Oxyhydurilsäure S., 859.
Oxyigasurin 7, 1979.
Oxyiodbenzoyl 6, 87.
Oxykrokonsäure S., 989.
Oxylizarinsäure s. Purpurin 6, 677.
Oxymorphium 7, 1325.
Oxynaphtalidin (Oxynaphtylamin) 7, 97.
Oxypeucedanin 6, 84.
Oxyphänsäure s. Brenzkatechin 5, 785.
Oxypikrinsäure 5, 693.
Oxypinotannsäure 7, 910.
Oxyporphyrinsäure 7, 1611.
Oxypropionsäure (= Milchsäure) 5, 851; S., 603.
Oxyprotein 7, 2208.
Oxypyrolsäure (= Adipinsäure) 5, 816; S., 1232.
Oxyrhamnine, Hydrate d' 7, 1016.
Oxyrubian 7, 1005.
Oxysalicylsäure 7, 1166.
Oxyschwefelbenzoyl 6, 87.
Oxystrychnin 7, 1897.
Oxysylvinsäure 7, 1740.
Oxysulfocyanvinester S., 257.
Oxysulfokohlensäure-Aethylenäther S., 223.
Oxythymoïl 7, 507.
Oxyvalerians äure s. Valerolactins. S., 1058.
Ozokerit 7, 2142.
Ozonvineluft 4, 536.
Ozonvinewasser 4, 536.

P.

Paarlinge 4, 181.
Pagurus Latro, Thran 7, 1243.
Palen 4, 209.
Palicourea Marcgravii, verschiedene Bestandtheile 7, 2187.
Palmbutter 7, 1310.
Palmin 7, 1564.
Palminsäure 7, 1282; 7, 1557.
Palmitin s. Mono-, Bi- und Tri-Palmitin 7, 1292 u. 7, 1293.
Palmitinaldehyd 7, 1266.
Palmitinamid 7, 1297.
Palmitinformester 7, 1289.
Palmitinmannitanester 7, 1296.
Palmitinmylester 7, 1295.
Palmitinsäure 7, 1267.
Palmitinsäure u. Margarins. 7, 1379.
„ Myristins. u. Stearins. 7, 1535.
„ u. Stearins. 7, 1535.
„ Aethyl 7, 1291.
„ Amyl 7, 1295.
„ Glycerin s. Mono-, Bi- und Tripalmitin 7, 1292 u. 7, 1293.
„ Mannitan s. Bipalmitinmannitanester 7, 1296.
„ Melissyl 7, 2127.
„ Methyl s. Palmitinformester 7, 1289.
Palmitinvinester 7, 1291.
Palmiton 7, 1297.
Palmitonsäure 7, 1282.
Palmöl 7, 1310.
„ dünnes = Ricinusöl 7, 1558.
Palmwachs 7, 2135.
Panacon 7, 527.
Panaquilon 7, 526.
Papaver Rhoeas, Farbstoffe 7, 1425.
„ somniferum, fettes Oel 7, 1233.
Papaverin 7, 1681.
„ (aus Mohnköpfen) 7, 2165.
Papaverölsäure 7, 1228.
Papaverosin 7, 2166.
Pappelknospen, eigenth. Bestandth. 7, 871.
„ Harz 7, 1848.
„ Oel 7, 352.
„ Wachs 7, 2135.
Papyrine 7, 587.
Paraaceton (Paraceton) S., 273.
Paraäpfelsäure s. Biglycolsäure S., 901.
Paraalbumin (Paralbumin) 7, 2226.
Paraamylen (Paramylen) s. Biamylen S., 1160.
Parabansäure 5, 136; S., 655.
Parabenzoesäure 6, 36.
Parabiphosphoniumverbind. S., 425.
Parabrenzcitronsäure s. Itaconsäure 5, 505; S., 1005.
Parabromalid S., 5.
Parabrommaleïnsäure S., 761.
Paracamphersäure 7, 417.
Paracarthamin 7, 1396; 7, 1405.
Paracaseïn 7, 2359; 7, 2371.
Paracellulose 7, 592.
Paraceton (= Pinakon) S., 273.
Parachloralid S., 5.
Parachlorcyanammoniak 5, 168.
Parachloronaphtalose 7, 41; 7, 57;
Paracholsäure 7, 2047.
Paracitronsäure (= Aepfelsäure) S., 884.
„ = Citrakonsäure 5, 499; S., 1003.
Paracopaivaöl 7, 277.
Paracyan 5, 779.
Paracyansäure 5, 784.
Paracyansilber 5, 781.
Paradigitaletin 7, 1249.
Paraffin 7, 2125; 7, 2137.
Parafumarsäure s. Maleïnsäure.
Paragallussäure 7, 887.
Paraglobin 7, 2215.
„ v. Brücke 7, 2234.
Paraglobularetin 7, 508.
Paraglobulin 7, 2215.
Paraglycocholsäure 7, 2047.
Parakakodyloxyd 5, 59.
Parakomensäure 5, 809.
Parakonsäure S., 1113.
Paralbumin 7, 2226.
Paraleucinsäure (= Leucinsäure) S., 1037; S., 1212.
Param S., 388.
Paramaleïnsäure (= Fumarsäure) 5, 198; S., 752.
Paramekonsäure (= Komensäure) 5, 787; S., 1188.
Paramenispermin 7, 1476.
Paramethylenweinsäure 5, 461.
Paramid 5, 192.
Paramilchsäure (= Fleischmilchsäure) 5, 873; S., 610.
Paramorphin 7, 1586.
Paramylen S., 1160.
Paramylon 7, 571.
Paranaphtalèse 7, 1101.
Paranaphtalin 7, 1096.
Paranicen 7, 136.

Paranicin 7, 173.
Paranußöl 7, 1310.
Parapectin 7, 825.
Parapectinsäure 7, 836.
Parapepton 7, 2279.
Parapikolin S., 1185.
Pararhoeoretin s. Jalappin 7, 1316.
Parasalicyl 6, 191.
Paraschleimsäure 5, 884.
Parasorbinsäure S., 1185.
Paratartersäure s. Traubensäure 5, 445; S., 963.
Paratartralsäure 5, 459.
Paratartrelsäure 5, 460.
Paratodobitter 7, 2187.
Parellsäure (Parellin) 7, 1220.
Paricin 7, 1958.
Paridin 7, 2104 (7, 776).
Paridol 7, 2104.
Parietin 7, 1102; s. auch 7, 1472.
Parietinoxyd 7, 1105.
Parietinsäure 7, 1102.
Parillin (Parillinsäure) 7, 1038.
Paris quadrifolia, Oel 7, 1518.
Pariserblau 4, 350; S., 52.
Parisharz 7, 2103.
Paristyphnin 7, 2105 (7, 776).
Parmelgelb 7, 1102; 7, 1568.
Parmelia parietina, flücht. Oel 7, 362.
Parvolin 6, 705.
Pastinacin 7, 2166.
Paviin 7, 1202.
Pech, schwarzes 7, 599; 7, 601.
Pectase 7, 823.
Pectin 7, 819.
Pectinsäure 7, 827.
„ Sacc's aus Holz 7, 838.
Pectins. Morphin 7, 1347.
Pectinstoffe, Uebersicht 7, 824.
Pectische Säure 7, 827.
Pectolactinsäure 7, 673.
Pectose 7, 820.
Pectosinsäure 7, 827.
Pekurimfett 7, 519.
Pekurimsäure 7, 512.
Pelargon 6, 727.
Pelargonol 7, 352.
Pelargonsäure 6, 723.
Pelargonsäureanhydrid 6, 726.
Pelargons. Benzoesäure 6, 727.
Pelargonvinester 6, 726.
Pellotein 7, 1453.
Pelosin 7, 1450.
Pentacarbure quadrihydrique 5, 495.
Pentanitrocellulose 7, 615.
Pentasulfopyrophosphorsaures Aethyl S., 236.
Penta-Verbind. s. auch Quinti-Verb.
Pepsin 7, 2281.
Peptone 7, 2279.
Perchloräther 4, 908.
Perchlorameisenformester 4, 924.
Perchlorameisenvinester 4, 922.
Perchlorbernsteinvinester 5, 282.
Perchloressigformester 4, 922.
Perchloressigvinester 4, 928.
Perchlorole de Carbone 4, 913.
Perchlorkohlenvinester 4, 916.
Perchlornaphtalin 7, 61.
Perchloronaphtalese 7, 59.
Perchloroxalformester 4, 873.
Perchloroxalvinester 4, 929.
Perchlorrubian 7, 1005.
Perchlorsalicin 7, 875.
„ mit Bichlorsalicin 7, 875.
Perchlorure d'acétyle 4, 888.
„ de cyanogène 5, 155.
„ de formyle 4, 892.
Perchlorvinäther 4, 907; S., 353.
Pergament, vegetabilisches 7, 587.
Pereirin 7, 1737.
Persea caryophyllata, Harz 7, 1848.
Perubalsam 7, 1798.
„ getrockneter 7, 1800.
Perubalsamharz 7, 1799.
Perubalsamöl 6, 638; 7, 1799.
Peruvin 6, 641.
Petasites vulgaris, Harze 7, 1848.
Petersiliencampher 7, 510.
Petersilienöl 7, 285; 7, 1518.
Petinin 5, 286; S., 853.
Petroleum 6, 348.
Peucedanin 6, 83.
Peucedanum Oreoselinum, flüchtiges Oel 7, 286.
Peucyl 7, 264; s. auch 7, 231.
„ salzsaures 7, 259.
Peucylen 7, 232.
Pexin 7, 2230.
Pfeffer, Roth des spanischen 7, 1446.
Pfefferminzcampher 7, 404.
„ gechlorter 7, 407.
Pfefferminzöl 7, 406.
„ festes 7, 404.
Pfefferöl 7, 286.
„ aus langem Pfeffer 7, 287.
Pferdefett 7, 1310.
Pferdeharnsäure 6, 55.
Pfirsichblätteröl 6, 13; 6, 20.
Pflanzenalbumin s. Pflanzeneiweiss 7, 2360.
„ von Liebig 7, 2358.
„ aus Pflanzenleim 7, 2385.
Pflanzenalkalien (Pflanzenbasen) 4, 150.
„ zweifelhafte 7, 2158.
Pflanzencasein von Dumas u. Cahours 7, 2358.
„ von Liebig 7, 2358.
Pflanzeneiweiß 7, 2360.

Pflanzeneiweiß von Berzelius 7, 2358.
„ von Fourcroy 7, 2357.
Pflanzenfaser 7, 574.
Pflanzenfibrin 7, 2359.
„ von Liebig 7, 2358.
„ von Scherer 7, 2373.
Pflanzengallerte 7, 819.
Pflanzengelb 7, 1402.
Pflanzenglutin 7, 2358.
Pflanzengummi 7, 638; 7, 639.
Pflanzenharze 7, 1845.
Pflanzenleim 7, 2378 (7, 2359).
„ aus Hafer 7, 2379.
„ aus Roggen 7, 2378.
„ von Berzelius 7, 2358.
„ von Liebig 7, 2358.
„ von Mulder 7, 2384.
Pflanzenproteïnstoffe 7, 2357.
Pflanzenschleim 7, 652.
„ von Berzelius 7, 650.
Pflanzenschwefelsäure 7, 611.
Pflanzentalg, chinesischer s. vegetabilischer Talg 7, 1302.
Pflanzenwachs v. Einhof 7, 1430.
Phaconin 7, 2275.
Phänyl-Verbind. s. Phenyl-Verbind.
Phaeoretin 7, 1108.
Phaiensulfid 4, 485.
Phalensulfid 5, 108.
Phaseolus communis, flücht. Oel 7, 332.
Phaseomannit (Phaseolit) 7, 780.
Phelensulfid 5, 108.
Phellandrium aquaticum, flücht. Oel 7, 362.
Phenamid s. Anilin 5, 703.
Phenamylol 6, 214.
Phenakonsäure S., 1197.
Phène 5, 621.
Phenetol 6, 212.
Phenidin 6, 68.
Phenige Säure 5, 625.
Phenol 5, 625.
Phensäure 5, 785.
Phenyläthylharnstoff 5, 754.
Phenylamin s. Anilin 5, 703.
Phenylanisamid 6, 508.
Phenylbenzamid 6, 122.
Phenylbibenzamid 6, 123.
Phenylbromimesatin s. Bromphänylimesatin 6, 451.
Phenylcamphoraminsäure 7, 435.
Phenylcamphorimid 7, 436.
Phenylcarbaminsäure 6, 252.
Phenylchlorimesatin s. Chlorphänylimesatin 6, 451.
Phenylimesatin 6, 450.
Phenylnaphtylsulfocarbamid 7, 118.
Phenyloxydhydrat 5, 625.
Phenylphtalaminsäure 6, 403.
Phenylphtalimid 6, 404.
Phenylsäure 5, 625.
Phenylwasserstoff s. Fune (Benzol) 5, 621.
Philadelphus coronarius, flücht. Oel 7, 337.
Philygenin (Phillygenin) 7, 1917.
Philyrin (Phillyrin) 7, 1917 (7, 776).
Philyrinzucker 7, 776.
Phlobaphen 7, 915.
Phloramin 7, 840.
Phloretin 7, 954 (7, 776).
Phloretinschwefelsäure 6, 666.
Phloretinsäure 6, 661.
„ von Stas 7, 955; 7, 961.
Phloretins. Aethyl s. Weinphloretins. 6, 667.
„ Amyl s. Amylphloretins. 6, 668.
Phloretol 6, 667.
Phloretylaminsäure 6, 687.
Phlorizin (Phloridzin, Phlorhizin) 7, 958 (7, 776).
Phlorizinzucker 7, 776.
Phlorizeïn (Phloridzeïn) 7, 964.
Phloroglucin 7, 528.
Phocénine 5, 593.
Phocensäure 5, 551; s. auch S., 1054.
Phönicin 6, 461.
Phönicinschwefelsäure 6, 461.
Phoron 6, 694.
Phosoxylcarbyl 4, 564.
Phosphacetsäure 4, 786.
Phosphätsaurer Baryt 4, 539.
Phosphäthyliumverbind. S., 413.
Phosphäthyltrimethyliumverbind. S., 419.
Phosphamyltriäthyliumverbind. s. Triäthylamylphosphoniumverbind. S., 1142.
Phosphamyltrimethyliumverbind. s. Trimethylamylphosphoniumverbind. S., 1142.
Phosphomethyliumverbind. S., 109.
Phosphomethyltriäthyliumverbind. S., 419.
Phosphoräther 4, 527.
Phosphorhaltige Fette 7, 1387.
Phosphorhaltiges Oel der Erbsen 7, 1391.
Phosphorigmylester 5, 573; S., 1069.
Phosphorigvinester S., 200.
Phosphors. Aethyl s. Phosphorvinester S., 203.
„ Phenyl 6, 177.
Phosphorvinester S., 203.
Phtalamid 6, 402.
Phtalaminsäure 6, 402.
Phtalanilsäure 6, 403.
Phtalidin 6, 405.

Phtalimid 6, 403.
Phtalsäure (Phtalinsäure) 6, 385.
Phtalsäureanhydrid 6, 389.
Physetersäure 7, 2187.
Physik 6, 300.
Phyllocyanin 7, 1431.
Phylloretin 7, 1435.
Phylloxanthin 7, 1431.
Physalin 7, 1122.
Physeter macrocephalus, Hirnfett s. Wallrath 7, 1264; Wallrathöl 7, 1241.
Physetölsäure 7, 1237.
Physetölvinester 7, 1239.
Physodin 7, 525.
Physostygmin 7, 1982.
Phytemmacolla (Phytokoll) 7, 2385.
Phytolacca decandra, Saft der Beeren 7, 1427.
Phytomelin 7, 1402.
Pianzit 7, 1810.
Picamar 7, 610.
Pichurimfett (Pichurimtalg) 7, 519; 7, 1310.
Pichurimtalgsäure 7, 512.
Picolin 5, 718; S., 1182.
Pigmente s. Farbstoffe.
Pigmentreaction, Gmelin's 7, 2055.
Pigotit 7, 1856.
Pikraminoxyd 6, 13.
Pikril 6, 146.
Pikrinsäure 5, 679.
Pikrins. Aethyl s. Pikrinvinester 5, 693.
„ Anilin 5, 718.
„ Anthracen 7, 1099.
„ Berberin 7, 1623.
„ Chinidin 7, 1724.
„ Chinin 7, 1715.
„ Chinolin 6, 609.
„ Cinchonin 7, 1646.
„ Hydrastin 7, 1935.
„ Naphtalin 7, 10.
„ Oxyacanthin 7, 1626.
„ Reten 7, 1437.
„ Spartein 6, 516.
„ Strychnin 7, 1896.
„ Sulforeten 7, 1438.
Pikrinvinester 5, 693.
Pikrinsalpetersäure 5, 679.
Pikroerythrin 6, 296.
Pikroglycion 7, 2072.
Pikrolichenin 7, 523; s. auch 7, 1031.
Pikromel 7, 2050.
Pikrotoxin (Pikrotoxinsäure) 7, 426.
„ mit Brucin 7, 1972.
Pikryl 6, 146.
Pilchardöl 7, 1243.
Pilzcumazon 7, 2215.
Pilzsäure 5, 354; S., 888.
Pimarsäure 7, 1743.
Pimelinsäure 6, 567.
Pimentöl 7, 200.
Pimpinella Saxifraga, Harze 7, 1849.
Pimpinellöl 7, 352.
Pinakolin S., 273.
Pinakon S., 272.
Pinicorretin 7, 504.
Pinicortannsäure 7, 912.
Pininsäure 7, 2003.
Pinipikrin 7, 973 (7, 777).
Pinipikrinzucker 7, 777.
Pinit 7, 655.
Pinitannsäure 7, 910.
Pinittartersäure 7, 656.
Pinonsäure 7, 2012.
Pinus Abies, fettes Oel 7, 1236.
„ balsamea, Terpenthin 7, 2011.
„ Larix, Terpenthin 7, 2011.
„ maritima, Terpenthin 7, 2010.
„ picea, fettes Oel 7, 1236.
„ „ Harz 7, 2009.
„ Pinea, fettes Oel 7, 1237.
„ sylvestris, fettes Oel 7, 1236.
„ „ Gallerten 6, 597.
„ „ Gerbsäuren 7, 910.
„ „ Harze 7, 504; 7, 2007.
„ „ Wachs und Harz 7, 2008; 7, 2009.
„ taeda, Terpenthin 7, 2011.
Piper asperifolium, flücht. Oel 7, 346.
„ Cubeba, flücht. Oel 7, 1197.
Pipericylsäure 7, 479.
Piperidin 7, 482; S., 1136.
„ Schwefelkohlenstoff- 7, 485.
Piperidinharnstoff 7, 485.
Piperin 7, 490.
Piperinsäure 7, 479.
Piperinsäurevinester 7, 482.
Piperins. Piperidin 7, 485.
Pipitzahoinsäure 7, 1189.
Pistacia Lentiscus, Fett 7, 1310.
Pitoyin 7, 1738.
Pittakall 7, 610.
Pityxylonsäure 7, 914.
Plantagoarten, Fermentöl 7, 365.
Plasmin 7, 2264.
Platanus acerifolia, Wachs (?) aus der Rinde 7, 2135.
Platinabsatz, verpuffender 4, 700.
Platinblausäure 4, 427; S., 68.
Platincyan-Verbind. s. Cyanplatin-Verbind.
Platinharz von Zeise 4, 803.
„ rohes 4, 789.
Platinkalisalz, entzündliches 4, 704.
Platinsalmiak, entzündlicher 4, 703.
Platinopyridin S., 996.
Platinschwefelcyan-Verb. s. Schwefelcyanplatin-Verb. 4, 478; S., 94.

Platosopyridin S., 996.
Plumbäthyl s. Bleiäthyle S., 508.
Plumbagin 7, 2187.
Plumbmethyl s. Bleimethyle S., 141.
Podophyllin 7, 1849.
Podophyllum peltatum, Harz 7, 1849.
Poleën 4, 486; 5, 173.
Poleyöl 7, 327.
Pollenin 7, 574.
Polycarbure hydrique 5, 798.
Polychroït 7, 1409.
Polychrom 7, 966.
Polygala Senega, gelber Farbstoff 7, 1033.
Polygalin 7, 1025.
„ = Senegin 7, 1030.
Polygalsäure (Polygalasäure) 7, 1025.
Polygamarin 7, 1025.
Polyglycerinalkohole S., 690.
Polyglycerine S., 688.
Polygonum fagopyrum, Farbstoff 7, 1411.
„ hydropiper, flücht. Schärfe 7, 426.
„ tinctorium, Farbstoff 6, 420.
Polymerie 4, 60.
Polypodium vulgare, süße Materie 7, 1480
Pomeranzenbitter 7, 1938.
Pomeranzenblüthöl 7, 349.
Pomeranzenschalenöl 7, 284.
Pongamia glabra, Oel 7, 1519.
Populin 7, 868 (7, 777).
Populus, Wachs der Knospen 7, 2135.
„ balsamifera u. a., Harze 7, 1848.
„ nigra, eigenthüml. Bestandth. 7, 871.
„ „ flücht. Oel 7, 352.
Porphyrharmin 7, 1056.
Porphyrin 7, 2160.
Porphyrinsäure 7, 1610.
Porphyroxin 7, 1352.
„ aus Sanguinaria 7, 1581.
Porschcampher 7, 353.
Pourprit 7, 433.
Primula veris, kratzender Extractivstoff 7, 1025.
Primulin 7, 786.
Prométallides 4, 23.
Prone $C^{14}H^{12}$ 5, 810.
Propaescinsäure 7, 2027.
Propalanin S., 849.
Propargyl S., 558.
Propargyläther S., 558.
Propargyläthyläther S., 558.
Propargylmethyläther S., 560.
Propheretin 7, 1779.
Prophetin 7, 1778 (7, 777).
Propion S., 598.
„ von Morley S., 600.
Propionamid (= Metacetamid) 5, 131; S., 647.
Propionanhydrid S., 597.
Propionitril (= Cyanvinafer) 4, 774; S., 252.
Propionmylester S., 1101.
Propionschwefelsäure S., 588.
Propionsäure = Metacetsäure 5, 110; S., 582.
„ = Pseudoessigsäure 5, 115; S., 586.
„ wasserfreie S., 597.
Propions. Aethyl s. Metacetvinester 5, 113; S., 597.
„ Amyl S., 1101.
Propionvinester (Metacetvinester) 5, 113; S., 597.
Propionyläthyl s. Biäthylaceton S., 600.
Propolin 7, 2136.
Propyl S., 597.
Propyl-Verbind. s. auch Iso-Propyl-Verbind.
Propyläther schwefelsäure, $C^6H^7.O^2.S^2O^4.O^2.H$, s. Propylschwefelsäure S., 587.
Propylaldehyd (Sixaldid) 5, 108; S., 579.
Propylalkohol, normaler S., 575.
„ = Isopropylalkohol S., 575.
Propylallylsäure, einfach-gebromte S., 715.
Propylbimethylcarbinol S., 1207; s. auch S., 576.
Propylchlorür s. Chlorpropylafer S., 575.
Propylen S., 572.
„ gebromtes s. Monobrompropylen S., 633.
„ gechlortes S., 638.
Propylenalkohol S., 581.
Propylenbromid, C^6H^6,Br^2, s. Zweifach Brompropylen S., 591.
„ einfach-gebromtes, C^6BrH^5,Br^2 S., 635.
„ einfach-gechlortes, C^6ClH^5,Br^2 s. Zweifach-Brom-Monochlorpropylen S., 641.
Propylenchlorid, C^6H^6,Cl^2, s. Zweifach-Chlorpropylen S., 594.
„ einfach-gebromtes C^6BrH^5,Cl^2, s. Zweifach-Chlor-Monobrompropylen S., 636.
Propylenoxyd S., 580.
Propylglycol (Propylenglycol) S., 581.
Propylglycolchlorhydrin S., 593.
Propylmethylaceton s. Methylpropylaceton S., 601.
Propylmethylcarbinol S., 1045.
Propylnarcotin 7, 1072.

Propylphycit S., 735.
„ -Bichlorbromhydrin S., 737.
„ -Bichlorhydrin S., 738.
Propylphycitäther, salpeters. S., 738.
Propylphycitsäure S., 736.
Propylschwefelsäure S., 587.
Propylschweflige Säure S., 588.
Propyltriäthylammoniumverbind. S., 646.
Propylwasserstoff S., 574.
Protagon 7, 2314.
Protein 7, 2198.
„ aus Horn 7, 2291.
Proteïnchlorige Säure 7, 2209.
Proteïnoxyd 7, 2208.
Proteïnschwefelsäure 7, 2202.
Proteïnstoffe 7, 2198.
„ des Pflanzenreichs 7, 2357.
Proteïntrioxyd 7, 2230.
Protoborate amylique 5, 572.
Protocarburet of Azote 5, 780.
Protogenides 4, 22.
Protokatechusäure 7, 1165.
Protonitrobenzoen 6, 232.
Protsäure 7, 2278.
Prunus domestica. Oel der Kerne 7, 1529.
Prusse 4, 827.
Prussemertepat 4, 381; S., 55.
Prussian 4, 325.
Prussianeisenverbind. 4, 342.
Prussiates 4, 322.
Prussiumert-Prussemertepat 4, 383.
Pryle 6, 540.
Pseudoalkannin 7, 1442.
Pseudoamyläther S., 1040.
Pseudoamylalkohol S., 1045.
Pseudoamylenharnstoff S., 1137.
Pseudobiallylalkohol s. Biallylpseudoalkohol S., 558.
Pseudobiamylenharnstoff S., 1137.
Pseudobutylalkohol S., 781.
Pseudobutylen S., 775.
Pseudobutylwasserstoff S., 777.
Pseudochinin 7, 1655.
Pseudocurarin 7, 1983.
Pseudoerythrin 7, 290.
Pseudoessigsäure 5, 115; S., 586.
Pseudoessigvinester 5, 116; 5, 118.
Pseudofibrin 7, 2248.
Pseudoharnsäure S., 1030.
Pseudohexylglycol s. Hexylpseudoglycol S., 557.
Pseudohexylharnstoff S., 1249.
Pseudoleucin S., 1247.
Pseudomorphin 7, 1351.
Pseudomylalkohol S., 1045.
Pseudoorcin 6, 300.
Pseudopropyl-Verbind. s. Isopropyl-Verbind.
Pseudopropylcarbinol S., 780.
Pseudoschwefelcyan 4, 488; S., 98.
Pseudoschwefelcyansalze 4, 491.
Pseudosulfocyanessigvinester S., 678.
Pseudotoxin 7, 2215.
Pteleïnsäure 4, 798.
Pteleyl 4, 794.
Pteleyloxyd, salpetrigs. 4, 795.
Pteritannsäure 7, 920.
Ptyalin 7, 2289.
Ptychotis Ajowan, flücht. Oel 7, 289.
Puccin 7, 1581.
Pulegium micranthum, flücht. Oel 7, 327.
Pulsatillencampher 7, 1190.
Purgirkörneröl 7, 1517.
Purpurin 6, 677.
„ von Golding Bird 7, 948.
Purpurinschwefelsäure 6, 436.
Purpursäure 5, 323; S., 872.
„ von Prout 5, 333.
Purpurs. Ammoniak 5, 323.
„ Nicotin 7, 220.
Purpurschnecke, Farbstoff 7, 2356.
Purpurschwefelsäure 6, 461.
Purree 7, 1921.
Purrenon 7, 1609.
Purreesäure 7, 1921.
Pyin 7, 2351.
Pyocyanin 7, 2351.
Pyoverdin 7, 2351.
Pyoxanthose 7, 2352.
Pyrarin 7, 2166.
Pyrelaïne 4, 139.
Pyren 7, 1171.
Pyrethrin 7, 2166.
Pyrethrum Parthenium, flücht. Oel 7, 352.
Pyridin S., 993.
Pyrisomalsäure S., 1234.
Pyro-Verbind. s. auch Brenz-Verb.
Pyroalizarinsäure 6, 389.
Pyrobenzolin 6, 159.
Pyrocamphorium 7, 243.
Pyrocatechin 5, 785.
Pyrocitronsäure s. Citrakonsäure 5, 499; S., 1003.
Pyrodextrin 7, 636.
Pyrofurfurol 5, 470; S., 973; S., 974.
Pyrofucusol S., 973.
Pyrogallsäure 5, 800.
Pyrogalls. Chinin 7, 1714.
Pyrogensäure 4, 228.
Pyroglycerin S., 733.
„ = Nitroglycerin S., 718.
Pyroglycerine, schwefelhaltige S., 699.
Pyroglycerine chlorhydrodiéthylique S., 734.
„ triéthylique S., 734.
Pyroglyceriatrischwefligsäure S., 699.

Pyroglycid S., 733.
Pyroguajacin 6, 271; 7, 1585.
Pyrojaksäure(Pyroguajaksäure)6, 272; 7, 1676.
Pyrokatechin 5, 785.
Pyrokomensäure 5, 809.
Pyrolithofellinsäure 7, 1788.
Pyromarsäure 7, 1745.
Pyromekonsäure 5, 510; S., 1012.
Pyromellithsäure S., 745.
Pyromucamid 5, 492; S., 991.
Pyromucamide biamidée 5, 493.
Pyroleïnsäure 7, 446.
Pyrolivilsäure 7, 198.
Pyropectinsäure 7, 823.
Pyrophosphorvinester S., 203.
Pyropissit 7, 1843.
Pyroretin 7, 1841.
Pyroricinsäure 7, 1562.
Pyrosäuren 4, 74.
Pyroschleimsäure 5, 473; S., 977.
Pyroschleimsäureamids. Brenzschleimamid S., 991.
Pyroschleims. Aethyls. Brenzschleimvinester 5, 476; S., 979.
Pyrotartrimid S., 1112.
Pyroterebilsäure 5, 816; S., 1232.
Pyrotraubensäure s. Brenztraubens. 5, 118; S., 621.
Pyroweinsäure s. Brenzweinsäure 5, 595; S., 1110.
Pyroxam 7, 560.
Pyroxanthin 7, 156.
Pyroxanthogen 7, 158.
Pyroxylin 7, 615.
Pyroxylinsäure 7, 624.
Pyrrhopin 7, 1576.
Pyrrol 7, 476; S., 746.
Pyrrolroth 7, 475.
Pyrus communis, Wachs der gelben Blätter 7, 2132.
Python amethystinus, Farbstoff der Galle 7, 2062.

Q.

Quadriacetylammoniumverbind. s. Tetracetylammoniumverbind. S., 443.
Quadriacetyloschleims. Aethyl s. Tetracetyloschleimvinester S., 1270.
Quadriäthylammoniumverbind. S., 436.
Quadriäthylarsoniumverbind. S., 462.
Quadriäthylenalkohol S., 281.
Quadriäthylenoxyd, Hydrochlor- S., 283.
Quadriäthylphosphoniumverb. S., 413.
Quadriäthylstiboniumverbind. S., 476.
Quadriäthyl-Triglycerinäther S., 727.
Quadriallylammoniumverbind. S., 563.
Quadriamylammoniumverbind. s. Tetramylammoniumverbind. S., 1132.
Quadriamylen s. Tetramylen S., 1161.
Quadribromaceton S., 266.
Quadribrombuttersäure s. Citratetrabrombuttersäure S., 841.
Quadribromglycid s. Tetrabromglycid S., 705.
Quadribromnaphtalin 7, 33.
„ Hydrobrom- 7, 34.
„ Zweifach-Hydrobrom- 7, 34.
Quadribromnaphtylbromür - Bibromwasserstoff 7, 35.
Quadribromphloretin 7, 957.
Quadribromtereben 7, 393.
Quadributtersäure - Mannitanester 7, 804.
Quadrichloraceton S., 269.
Quadrichlorallylamin S., 273.
Quadrichloramylsulfid S., 1081.
Quadrichlorbaldriansäure 5, 611.
Quadrichlorbernsteinsäure 5, 281.
Quadrichlorbiamyl S., 1159.
Quadrichlorbuttersäure 5, 281.
Quadrichlorbuttervinester 5, 282.
Quadrichlorbutyral 5, 281.
Quadrichlorcarotin 7, 1443.
Quadrichlorcinnamyl 6, 652.
Quadrichlorcyanurvinester S., 667.
Quadrichloressigvinester 4, 926.
Quadrichlorglycid S., 716.
Quadrichlorhydrocarotin 7, 1479.
Quadrichlornaphtalin 7, 56.
„ Zweifach-Hydrochlor- 7, 59.
Quadrichlornaphtalinschwefelsäure 7, 59.
Quadrichlornaphtyldithionsäure 7, 59.
Quadrichloroxytannaspidsäure 7, 919.
Quadrichlorpropylen s. Isoquadrichlorpropylen S., 643.
Quadrichlorschwefelvinafer 4, 905; S., 352.
Quadrichlorsulfonaphtalinsäure 7, 59.
Quadrichlortereben 7, 395.
Quadrichlorvinafer 4, 891.
Quadrimethylammoniumverbindungen S., 117.
Quadrimethylarsoniumverbindungen S., 129.
Quadrimethylphosphoniumverbind. S., 109.

Quadrimethylstiboniumverbindungen S., 132.
Quadrimethylstiboniumoxyd, oxals. S., 323.
Quadrinitrocellulose s. Tetranitrocellulose 7, 613.
Quadrinitrodulcit 7, 816.
Quadrinitroform S., 39.
Quadristearindulcitanester 7, 1549.
Quadristearinmannitanester 7, 1548.
Quadristearinpinitester 7, 1547.
Quadrisulfophosphors. Aethyl s. Vierfach-Schwefelphosphorvinester S., 240.
„ Amyl s. Schwefelphosphormylester S., 1076.
Quadrivinylammoniumverbind. S., 443.
Quassiabitter 7, 377.
Quassiin 7, 377.
Quassit 7, 377.
Quecksilberäthylid s. Mercuräthyl S., 512.
Quecksilberäthyloxyd s. Bimercuräthyloxyd S., 513.
Quecksilberamyl S., 1151.
Quecksilberbranderz 7, 1871.
Quecksilberlebererz 7, 1870.
Quecksilbermethylid s. Mercurmethyl S., 143.
Quellsäure 7, 1861.
„ von Mulder 7, 1866.
Quellsatzsäure 7, 1863.
„ von Hermann 7, 1867.
„ von Mulder 7, 1866.
Quendelöl 7, 354.
Queraescitrin 7, 1402.
Quercetin 7, 1393 (7, 777).
Quercetinamid 7, 1398.
Quercetinsäure 7, 1391.
Quercinelin 7, 1398.
Quercin 7, 2187; s. auch 7, 657.
Quercit 7, 657.
Quercittartersäure 7, 659.
Quercitrin 7, 1398 (7, 777).
Quercitrinsäure 7, 1398.
Quercitrinzucker 7, 777.
Quercus Robur, Fermentöl 7, 365.
Quercus Robur u. pedunculata, flücht. Oel 7, 334.
Quillajin 7, 1025.
Quinhydrone 5, 643.
Quinio 7, 1727.
Quinoile 5, 636.
Quinone monochlorée 5, 658.
Quintiäthylenalkohol S., 281.
Quintiäthylenquadriäthylquadriammoniumverbind. S., 449.
Quintibromaceton S., 267; S., 638.
Quintibromnaphtalin, Zweifach-Hydrobrom- 7, 35.
Quintichloraceton S., 270.
Quintichlorcaprylen 6, 574.
Quintichlorcarbolsäure 5, 657.
Quintichloressigvinester 4, 926.
Quintichloromenthen 7, 443.
Quintichlorthymol 7, 397.
Quintichlortoluol, Binydrochlor-6, 225.
„ Trihydrochlor- 6, 226.
Quintichlorvinafer 4, 904; S., 351.
Quintichlorvinester 4, 902.
Quintinitrocellulose s. Pentanitrocellulose 7, 615.
Quintisulfopyrophosphors. Aethyl s. Pentasulfopyrophosphors. Aethyl S., 236.
Quirinusöl 6, 348.

R.

Radicaltheorie 4, 8.
Radix Meu, Harz 7, 1848.
Radix Sumbulus, Harz 7, 1850.
Rainfarnöl 7, 354.
Ranunculus bulbosus u. a., flücht. Schärfe 7, 426; s. auch 7, 1190.
Raphanus sativus, fettes Oel 5, 224; rother Farbstoff 7, 1428.
Rapsöl s. Brassicaöle 7, 1943.
Ratanhiagerbsäure 7, 943.
Ratanhiaroth 7, 944.
Rautenöl 7, 442.
Raya cavata, Thran der Leber 7, 1246.
Rechtsbaldriansäure S., 1057.
Rechtscamphersäure 7, 409.
Rechtstartersäure (= Tartersäure) 5, 378; S., 938.
Rechtstartersaures Brucin 7, 1971.
„ Chinin 7, 1713.
„ Cinchonin 7, 1643.
„ Strychnin 7, 1895.
Rechtstraubenzucker 7, 737.
Rechtsweinsäure s. Rechtstartersäure.
Reif der Früchte 7, 2132.
Repsöl s. Brassicaöle 7, 1943.
Reseda luteola, fettes Oel 7, 1236.
Resedaöl 7, 354.
Resineon 7, 2004.
Resinon 7, 2004.
Resorcin 7, 1666.
Reten 7, 1435.

Retenbisulfosäure 7, 1439.
Retinaphta 6, 174.
Retinasphalt 7, 1841.
Retinit 7, 1841.
Retinol 7, 2004.
Retinnyle 6, 690.
Retinsäure 7, 1841.
Retiserin 7, 10.
Rettigöl 5, 224.
Rhabarberbitter 7, 1102.
Rhabarbergelb 7, 1103.
Rhabarberin 7, 1103.
Rhabarbersäure 7, 1103.
Rhabarberstoff 7, 1102.
Rhamneïn 7, 1013.
Rhamnetin 7, 1016.
Rhamnin 7, 1021.
Rhamnocathartin 7, 1022.
Rhamnogerbsäure 7, 994.
Rhamnoxanthin 7, 1017.
Rhamnus, Uebersicht über Stoffe aus Rh. cathartica und Frangula 7, 1013.
Rhamnus Frangula s. auch Avornin 7, 2172.
Rhaphanus chinensis, fettes Oel 7, 1944.
Rhaponticin 7, 1103.
Rheïn 7, 1103.
Rheïnsäure 7, 1102.
Rheumin 7, 1102.
Rhodallin 5, 224; S., 770.
Rhodan-Verbind. s. auch Schwefelcyan-Verbind.
Rhodanätherin, Zweifach- S., 258.
Rhodanmetalle 4, 454; 4, 458; S., 87.
Rhodanwasserstoffsäure s. Schwefelblausäure 4, 445; S., 87.
Rhodeoretin 7, 1087.
Rhodeoretinol 7, 1086.
Rhodeoretinolsäure 7, 1084; 7, 1086.
Rhodeoretinsäure 7, 1089.
Rhodizonsäure 5, 487; S., 981; S., 984.
Rhodizons. Morphin 7, 1346.
Rhodotannsäure 7, 944.
Rhodoxanthin 7, 945.
Rhoeadin 7, 2166.
Rhoeadinsäure 7, 1425.
Rhoeagenin 7, 2167.
Rhus coriaria, Wachs der Blätter 7, 2133.
„ succedanea, Fett s. Japanisches Wachs 7, 1305.
Rhusgerbsäure 7, 945.
Ricinelaïdin 7, 1564.
Ricinelaïdinamid 7, 1568.
Ricinelaïdinsäure 7, 1557.
Ricinelaïdinvinester 7, 1564.
Ricinin 7, 1563.
Ricinolamid 7, 1567.
Ricinölsäure 7, 1552.
Ricinölvinester 7, 1563.
Ricinusharz 7, 1849.
Ricinusöl 7, 1558.
„ Rückstand von der trocknen Destillation 7, 1561.
Ricinsäure 7, 1560.
Rindstalg 7, 1311.
Riolozinsäure 7, 1189.
Robbenthran 7, 1242.
Robinia pseudacacia, Farbstoff des Holzes 7, 1407.
Robiniasäure S., 898.
Robiniin 7, 1407.
Robinin 7, 1407.
Robininzucker 7, 1408.
Roccellanhydrid 7, 1382.
Roccellanilid 7, 1383.
Roccellinin 7, 1219.
Roccellphenylamid 7, 1383.
Roccellsäure 7, 1379.
Roccells. Cinchonin 7, 1647.
Roccellvinester 7, 1383.
Rochenleberthran 7, 1246.
Römisch-Kamillenöl, Kohlenwasserstoff 7, 287.
Römisch-Kümmelöl 7, 138.
Roggencaseïn 7, 2373.
Roggenmucedin 7, 2377.
Roggenstärke, Wachs 7, 2135.
Rohrzucker 7, 674.
Rosencampher 7, 356.
Rosenholzöl 7, 357.
Rosenöl 7, 355.
Rosige Säure 5, 332.
Rosit 7, 433.
Rosmarinöl 7, 357.
Rosolsäure 5, 636.
Rosskastanien s. Aesculus Hippocastanum.
Rotationsvermögen 4, 57; 7, 681.
Roth der herbstlich gerötheten Blätter 7, 1429.
Rothe Farbstoffe 7, 1421.
Rothkohle 7, 601.
Rothöl 7, 476.
Rothtannenöl 7, 1236.
Rottlerin 7, 460.
Rottlera tinctoria, Flocken u. Harze 7, 1790.
Rouge cinchonique 7, 905.
Rubean 4, 497.
Rubeanwasserstoffsäure 4, 496.
Ruberythrinsäure 7, 988 (7, 777).
Rubia tinctorum (Krapp), Alphaharz s. Rubiretin 7, 1001.
„ „ Betaharz s. Verantin 7, 1002.
Rubiacin 7, 992.
Rubiacinsäure 7, 995.

Rubiadin 7, 998.
Rubiadipin 7, 1004.
Rubiafin 7, 995.
Rubiagin 7, 999.
Rubian 7, 978 (7, 777).
Rubianin 7, 1000.
Rubianinsäure 7, 984.
Rubiansäure 7, 984 (7, 777).
Rubichlorsäure 7, 1009.
Rubidehydran 7, 990 (7, 777).
Rubihydran 7, 989 (7, 777).
Rubinsäure 6, 307.
Rubiretin 7, 1001.
Rubitannsäure 7, 945.
Rübe, Farbstoff der rothen 7, 1428.
Rübsamenöl 7, 1943.
Rufigallussäure 6, 323.
Rufimorinsäure 7, 900.
Rufin von Mulder 7, 960.
Rufinschwefelsäure aus Indig 6, 437.

S.

Rufinschwefelsäure aus Salicin, Phlorizin 7, 862; 7, 960.
Rumicin 7, 1103.
Runkelrübe, rother Farbstoff 7, 1428.
„ Alkaloid (aus Zuckerrüben) 7, 2169.
Rusiochin 7, 1695.
Russ 7, 606.
Ruta graveolens, flücht. Oel s. Rautenöl 7, 442.
Rutamid s. Capramid 7, 453.
Ruthenblausäure S., 77.
Rutilin von Mulder 7, 862; 7, 960.
Rutilinschwefelsäure 7, 960.
Rutin (Rutinsäure) 7, 1402.
Rutinsäure = Caprinsäure 7, 438.
Rutinzucker 7, 1405.
Rutylen S., 1161.
Rutylwasserstoff = Rautenöl 7, 442.
„ = Amyl S., 1158.

S.

Sabadillin 7, 2156.
Sabadilline, Monohydrate oder Resinigomme 7, 2157.
Sabadillsäure 7, 2157.
Sabinaöl 7, 287.
Saccharamid S., 1270.
Saccharid 7, 769.
Saccharide 7, 749; 7, 750.
Saccharimetrie 7, 679.
Saccharogene 7, 742.
Saccharose 7, 675.
Sadebaumöl 7, 287.
Säure, $C^{10}XClH^4O^4$, von St. Evre 5, 492.
„ erythrische 5, 305.
„ rosenfarbene (rosige) 5, 332.
Säuren, dreibasische 4, 172.
„ einbasische 4, 20; 4, 170.
„ fettige 4, 194.
„ gepaarte 4, 188.
„ hypothetisch trockne 4, 10.
„ organische 4, 166.
„ zweibasische 4, 20; 4, 171.
Safforgelb (Saffiorgelb) 7, 1154.
Safforroth 7, 1132.
Safrangelb s. Crocin 7, 1409.
Safranöl 7, 358.
Sagapenum 7, 1831.
Sal Acetosellae 4, 830.
„ essentiale tartari 5, 378.
„ polychrestum Seignette 5, 391.
„ vegetabile 5, 385.
Salamandergift s. Samanderin 7, 2192.
Salbey s. Salvei.
Salhydramid 6, 267.
Salicin 7, 858 (7, 777).
Salicon 5, 625.
Salicylamid (Salicylaminsäure) 6, 251.
Salicylbenzoesäureanhydrid 6, 217.
Salicylbenzoes. Aethyl s. benzoes. Aethylsalicylsäure 6, 204.
„ Amyl s. benzoes. Amylsalicylsäure 6, 204.
„ Methyl s. benzoes. Melhylsalicylsäure 6, 202.
Salicylbernsteins. Methyl s. bernsteins. Methylsalicylsäure 6, 202.
Salicylchlorür 6, 277.
Salicylessigsäureanhydrid 6, 216.
Salicylformester 6, 199; 6, 202.
Salicylid 6, 217.
Salicylige Säure 6, 181.
„ „ benzoesaure 6, 191.
Salicylimid 6, 267.
Salicylmylester 6, 204.
Salicylol s. salicylige Säure.
Salicylsäure 6, 192.
Salicylsäureanhydrid 6, 216.
Salicyls. Aethyl s. Aethylsalicylsäure 6, 203.
„ Aethyl-Methyl 6, 202.
„ Amyl 6, 204.
„ Amyl-Methyl 6, 202.
„ Benzoesäure 6, 217.
„ Essigsäure 6, 216.
„ Methyl s. Methylsalicylsäure 6, 199.
„ Methyl-Aethyl 6, 202.

Salicyls. Methyl-Amyl 6, 202.
Salicylursäure 6, 257.
Salicylvinester 6, 203.
Salicylwasserstoff 6, 182.
Salicymid 6, 267.
Saligenin 6, 179.
Saliretin 6, 178.
Salithol 6, 212.
Salix pentandra, Fermentöl 7, 365.
Salmo Thymoilus, Thran 7, 1243.
Salpeteräther 4, 760.
Salpeterbutylester S., 803.
Salpetercaprylester 6, 557.
Salpeterformester 4, 260; S., 30.
Salpetergas, ätherisches 4, 564.
Salpetergeist, versüsster 4, 766.
Salpeterglycerinester S., 718.
Salpeterholznaphta 4, 260.
Salpetermylester 5, 584; S., 1084.
Salpeternaphta 4, 760.
Salpeters. Aethyl 4, 766; S., 250.
„ Amyl s. Salpetermylester 5, 584; S., 1084.
„ Butyl s. Salpeterbutylester S., 803.
„ Capryl s. Salpetercaprylester 6, 557.
„ Cellulose s. Trinitro-, Tetranitrocellulose und Schiessbaumwolle 7, 612; 7, 613; 7, 614.
„ Dextrin s. Binitrodextrin 7, 637.
„ Dulcit s. Quadri- und Hexanitrodulcit 7, 816.
„ Erythromannit s. Nitroerythroglucin 6, 302; S., 821.
„ Glycerin s. Nitroglycerin S., 718.
„ Inosit s. Nitroinosit 7, 783.
„ Mannit s. Nitromannit 7, 807.
„ Methyl 4, 260; S., 30.
„ Rohrzucker s. Nitrorohrzucker 7, 728.
„ Stärkmehl s. Xyloïdin 7, 560.
Salpetervinester 4, 766; S., 250.
Salpetrigformester S., 30 (4, 260); Bildung aus Brucin 7, 1962.
Salpetrigmylester 5, 583; S., 1082.
Salpetrigvinester 4, 760; S., 249.
Salseparin 7, 1038.
Salveicampher 7, 359.
Salvia officinalis, flücht. Oel (Salveiöl) 7, 358.
„ pratensis, Fermentöl 7, 365.
Salzäther, leichter 4, 686.
„ schwerer 4, 691.
Salze der organ. Säuren 4, 174.
Salzholznaphta 4, 242.
Salznaphta, leichte 4, 686.
„ schwere 4, 691.
Salzöl, schweres 4, 691.
Samaderin 7, 2188.
Samanderin 7, 2192.
Sambucus nigra, flücht. Oel 7, 335.
Sandarach 7, 1831.
Sanddorn, Farbstoff der Beeren 7, 1394.
Sandelroth 7, 1184.
Sanguinaria, Alkaloïde 7, 1581.
Sanguinarin 7, 1576.
Santalid 7, 1184.
Santalidid 7, 1184.
Santalin 7, 1184.
Santaloïd 7, 1184.
Santaloxyd 7, 1184.
Santalsäure 7, 1184.
Santonein 7, 1179.
Santonin 7, 1175.
„ Untersch. vom Strychnin 7, 1875.
Santoniretin 7, 1178.
Santonsäure 7, 1175.
Sapanroth 7, 1933.
Sapogenin 7, 521; 7, 1028.
Saponaria officinalis, Osborne's Princip 7, 1030.
Saponin 7, 1024 (7, 777).
„ von Fremy 7, 2028.
„ von Mitscherlich 7, 1275.
Saponinzucker 7, 777; 7, 1029.
Saporetin 7, 521.
Sarcocolla 7, 1480.
Sarkin S., 1014.
Sarkolactinsäure s. Fleichmilchsäure 5, 873; S., 610.
Sarkosin 5, 131; S., 647.
Sarracinin 7, 2168.
Sassafrascampher 7, 154.
Sassafrasöl 7, 155.
Sauerkleesäure 4, 819.
Sauerkleesalz 4, 830; S., 304.
Sauerstoffäther 4, 611.
„ schwerer 4, 805.
Sauerstoffkerne 4, 149.
Savit 7, 2197.
Scammoneol 7, 1319.
Scammoninsäure 7, 1320.
Scammoniumharz 7, 1317 (7, 778).
Scammonolsäure 7, 1312.
Scammonsäure 7, 1320 (7, 778).
Scammonzucker 7, 778.
Scanlan's Flüssigkeit 4, 818.
Schafgarbenöl 7, 360.
Schafwolle 7, 2292.
Scheererit 7, 2196; s. auch 7, 1437.
Schellack 7, 1823.
„ Wachs oder Fett 7, 1311.
Schiefer, brenzliches Oel 6, 350.
Schiessbaumwolle 7, 614.
Schillerstoff 7, 966.
Schimmel, Farbstoff 7, 2357.
Schlagende Wetter 4, 210.
Schlangengalle, Farbstoff 7, 2062.
Schlangenwurzelöl 7, 360.
Schleim der Gallenblase 7, 2287.

Schleim von Limax agrestis 7, 2286.
„ s. auch Pflanzenschleim.
Schleimformester 5, 881.
Schleimgährung 4, 88; 7, 713.
Schleimhautepithelium 7, 2293.
Schleimpepton 7, 2286.
Schleimsäure 5, 876; S., 1264.
„ brenzliche 4, 618; 5, 473.
Schleims. Aethyl s. Schleimvinester 5, 882.
„ Methyl s. Schleimformester 5, 881.
Schleimstoff 7, 2282.
„ der Speicheldrüsen 7, 2287.
Schleimvinester 5, 882.
Schleimzucker 7, 767.
Schmilachin 7, 1038.
Schwämme, flücht. Schärfe 7, 426.
Schwammsubstanz (Schwammstoff) 7, 2309.
Schwammzucker 7, 734.
Schwarze Farbstoffe, thierische 7, 2353.
Schwarzkohle 7, 601.
Schwarzkümmelöl 7, 360.
Schwefelacetyl, $C^4H^3SO^2$, 6, 77.
„ „ = Thiacetsäureanhydrid S., 296.
Schwefeläther = Vinäthor 4, 527.
„ = Bisulfovinäther, $C^4H^5S^2O$, 4, 879.
Schwefelätherin, Einfach-, s. Zweifach-Schwefelvine 4, 677; S., 185.
„ Schwefelwasserstoff-(Aethylenmercaptan) 4, 713; S., 206.
„ Zweifach-, s. Vierfach-Schwefelvine 4, 677.
Schwefeläthyl, C^4H^5S, s. Schwefelvinafer 4, 664; S., 183.
„ Dreifach-, $C^4H^5S^3$, 4, 676.
„ Fünffach-, $C^4H^5S^5$, 4, 677.
„ kohlens., C^4H^5S,CO^2, S., 216.
„ Schwefelwasserstoff-, s. Mercaptan 4, 665; S., 184.
„ schwefligsaures 4, 713.
„ Zweifach-, s. Thialöl, $C^4H^5S^2$, 4, 674; S., 185.
„ Zweifach-kohlensaures-Zweifach-, $C^4H^5S^2,2CO^2$, S., 219.
Schwefeläthylamyl S., 1093.
Schwefeläthylen s. Biäthylensulfür, $C^8H^8S^4$, S., 287.
Schwefeläthyliden, $C^4H^4S^2$, S., 186.
Schwefeläthylmethyl s. Schwefelformevinafer, $C^2H^3.C^4H^5.S^2$, S., 214.
Schwefelaldehyd, $C^4H^5SO^3$, 6, 77.
„ „ = Schwefeläthyliden S., 186.
Schwefelallyl, C^6H^5S, 5, 91; S., 539.
„ Dreifach-, $C^6H^5S^3$, S., 540.
„ Mehrfach-, 5, 96.
Schwefelamyl, $C^{10}H^{11}S$, 5, 566.
„ Zweifach-, $C^{10}H^{11}S^2$, 5, 568.
Schwefelamyläthyl s. Schwefeläthylamyl S., 1093.
Schwefelamylafer, Schwefelkohlenstoff-, $C^{22}H^{22}S^6$, S., 1075.
Schwefelamylenafer, Schwefelkohlenstoff-, $C^{12}H^{10}S^6$, S., 1076.
Schwefelarsentriäthyl S., 461.
Schwefelbenzaldid 6, 87.
Schwefelbenzamid 6, 120.
Schwefelbenzen, $C^{28}H^{12}S^4$, 6, 132.
Schwefelbenzoyl, $C^{14}H^5SO^2$, 6, 87.
Schwefelbibromsalicyl, Hydrothion- 6, 224.
Schwefelbichlorformafer, C^2Cl^2HS, S., 37.
Schwefelbimercuräthyl S., 515.
Schwefelblausäure 4, 454; S., 87.
„ Hydrothion- 4, 479.
„ geschwefelte 4, 484.
Schwefelblaus. Metalloxyde s. Schwefelcyan-Metalle.
„ Anilin 5, 717.
„ Berberin 7, 1622.
„ Brucin 7, 1970.
„ Chinin 7, 1710.
„ Cinchonidin 7, 1653.
„ Cinchonin 7, 1641.
„ Codeïn 1460.
„ Harmalin 7, 1056.
„ Harmin 7, 1044.
„ Morphin 7, 1344.
„ Narcotin 7, 1079.
„ Nitroharmalin 7, 1062.
„ Nitroharmin 7, 1048.
„ Sinapin 7, 467.
„ Strychnin 7, 1893.
Schwefelbromsalicyl 6, 220.
Schwefelbuttersäure S., 797.
Schwefelbutyl, $2C^4H^9,S^2$, S., 817.
Schwefelbutylenafer, Schwefelkohlenstoff- S., 804.
Schwefelbutylester, $2C^4H^5O,S^2O^6$, S., 797.
Schwefelcapryl, $C^{16}H^{17}S$, s. Schwefelprylafer 6, 552.
Schwefelcaproyl s. Schwefelhexyl, $2C^{12}H^{13},S^2$, S., 1216.
Schwefelcarvol, Hydrothion- 7, 375.
Schwefelcetylafer (Schwefelcetyl) 7, 1283.
Schwefelchlorformafer, C^2ClH^2S, S., 36.
Schwefelchlorkohlenstoff, $C^2Cl^2S^2$, 4, 284.
Schwefelcyan, Lassaigne's 4, 492; S., 98.
„ sogenanntes 4, 488.
Schwefelcyanäthyl s. Schwefelcyanvinafer 4, 774; S., 258.
Schwefelcyanäthylen s. Schwefelcyanvine S., 258.

chwefelcyanallyl 5, 212; S., 767.
chwefelcyanaluminium 4, 467.
chwefelcyan-Ammoniak S., 100.
chwefelcyanammonium 4, 459; S., 87.
chwefelcyanamyl 5, 588; S., 1090.
chwefelcyanbarium 4, 466.
chwefelcyanbenzoyl 6, 128.
chwefelcyanbisulfhydrat 4, 482.
chwefelcyanblei 4, 469; S., 90.
„ Bleioxyd- 4, 470.
chwefelcyanbleisesquiäthyl S., 512.
chwefelcyancalcium 4, 466.
chwefelcyanchrom 4, 467.
chwefelcyanchrom-Ammoniak S., 88.
chwefelcyanchromammonium-Ammoniak S., 89.
chwefelcyanchromkalium-Ammoniak S., 89.
chwefelcyanchromkupfer-Ammoniak S., 90.
chwefelcyanchromnatrium - Ammoniak S., 90.
chwefelcyanchromquecksilber - Ammoniak S., 90.
chwefelcyaneisen, Anderthalb- 4, 470; S., 91.
„ Einfach- 4, 470; S., 91.
chwefelcyangold 4, 478.
„ -Ammoniak S., 93.
„ -Kalium, Dreifach- S., 93.
„ „ Einfach- S., 93.
chwefelcyanhexylafer S., 1222.
chwefelcyanhydrate 4, 480.
chwefelcyankadmium 4, 469.
„ -Ammoniak 4, 469.
chwefelcyankalium 4, 461; S., 87.
chwefelcyankobalt 4, 471; S., 92.
„ Ammoniak 4, 471.
chwefelcyankupfer, Einfach- 4, 474.
„ Halb- 4, 472.
„ Zweidrittel- S., 92.
„ -Ammoniak, Einfach- 4, 475.
„ „ Halb- 4, 475.
chwefelcyanmagnesium 4, 467.
chwefelcyanmangan 4, 467.
chwefelcyanmetalle 4, 454; 4, 458; S., 87.
chwefelcyanmethyl 4, 499; S., 100.
chwefelcyanmolybdän 4, 467.
chwefelcyanmylafer 5, 588; S., 1090.
chwefelcyannaphtyl 7, 114.
chwefelcyannatrium 4, 465; S., 88.
chwefelcyannickel 4, 471.
„ -Ammoniak 4, 472.
chwefelcyanpallad 4, 478.
chwefelcyanplatin, Einfach- S., 93.
„ Zweifach- 4, 478.
„ -Ammoniak S., 94.
chwefelcyanplatinammonium S., 95.
Schwefelcyanplatinbarium S., 96.
Schwefelcyanplatinblausäure, Einfach- S., 94.
„ Zweifach- S., 94.
Schwefelcyanplatinblei S., 96.
„ Bleioxyd- S., 96.
Schwefelcyanplatineisen S., 97.
Schwefelcyanplatinkalium, Einfach- S., 96.
„ Zweifach- S., 95.
Schwefelcyanplatinkupfer S., 97.
Schwefelcyanplatinnatrium S., 96.
Schwefelcyanplatinquecksilber S., 97.
Schwefelcyanplatinsilber, Einfach- S., 97.
„ Zweifach- S., 97.
Schwefelcyanquecksilber, Einfach- 4, 475.
„ Halb- 4, 476.
Schwefelcyanquecksilbereisen S., 92.
Schwefelcyanquecksilberkalium 4, 476.
Schwefelcyanquecksilberkobalt S., 92.
Schwefelcyanquecksilbernickel S., 92.
Schwefelcyanquecksilber-Quecksilberoxyd 4, 476.
Schwefelcyanquecksilberzink S., 92.
Schwefelcyan-Schwefelformafer 4, 499; S., 100.
Schwefelcyansilber 4, 478; S., 92.
Schwefelcyankalium S., 93.
Schwefelcyansinapin 7, 467.
Schwefelcyanstannäthyl S., 493.
Schwefelcyanstannsesquiäthyl S., 502.
Schwefelcyanstrontium 4, 466.
Schwefelcyanthallium S., 90.
Schwefelcyanuran 4, 467.
Schwefelcyanvinafer 4, 774; S., 258.
Schwefelcyanvine S., 258.
Schwefelcyanwasserstoffäther 4, 774; S., 258.
Schwefelcyanwasserstoffsäure 4, 454; S., 87.
Schwefelcyanwasserstoffsaure Salze s. schwefelblaus. Salze u. Schwefelcyanmetalle.
Schwefelcyanwismuth 4, 468.
„ Wismuthoxyd- 4, 468.
Schwefelcyanyttrium 4, 467.
Schwefelcyanzink 4, 468.
„ -Ammoniak 4, 468.
Schwefelcyanzinn 4, 469.
Schwefelessigsäure 4, 741; S., 213.
Schwefelformafer 4, 239; S., 10.
Schwefelformamester 4, 259.
Schwefelforme, Zweifach- S., 11.
Schwefelformester 4, 256.
Schwefelfusyl s. Fusylbisulfid S., 1080.
Schwefelformevinafer S., 214.
Schwefelhaltendes indifferentes Oel von Zeise 4, 674.

Schwefelhexyl S., 1216.
Schwefelkakodyl 5, 65.
Schwefelkerne 4, 149.
Schwefelkohlenstoffäther s. Schwefelkohlenstoffvinester 4, 744; S., 215.
Schwefelkohlenstoffäthylenoxyd S., 223
Schwefelkohlenstoffformester 4, 246.
Schwefelkohlenstoffformevinester S., 215.
Schwefelkohlenstoffpiperidin 7, 485.
Schwefelkohlenstoffschwefelallylafer S., 551.
Schwefelkohlenstoffschwefelamylafer S., 1075.
Schwefelkohlenstoffschwefelamylenafer S., 1076.
Schwefelkohlenstoffschwefelbutylenafer S., 804.
Schwefelkohlenstoffschwefelformafer 4, 247; S., 21.
Schwefelkohlenstoffschwefelforme S., 21.
Schwefelkohlenstoffschwefelpropylenafer S., 596.
Schwefelkohlenstoffschwefelvinafer 4, 758; S., 224.
Schwefelkohlenstoffschwefelvine S., 225.
Schwefelkohlenstoffvinester 4, 744; S., 215.
Schwefelmellonmetalle 5, 163.
Schwefelmellonwasserstoffsäure 5, 162.
Schwefelmethyl 4, 239; S., 10.
„ Zweifach- S., 11.
Schwefelmethylarsin, Zweifach- S., 125.
Schwefelmethylen, $C^2H^2S^2$, s. Zweifach-Schwefelforme S., 11.
„ $2C^2H^2,S^4$, s. Bimethylensulfür S., 32.
Schwefelnaphtalidam-Carbamid s. Sulfocarbonaphtalid 7, 119.
Schwefelnitrobenzen 6, 108.
Schwefelölige Säure 5, 180.
Schwefelothyl S., 296.
Schwefelphosphormylester S., 1076.
Schwefelphosphorvinester, $3C^4H^5O,PS^2O^3$, S., 229.
„ Dreifach-, $2C^4H^5O,C^4H^5S,PS^2O^3$, S., 238.
„ Dritthalb-, $3C^4H^5S,PS^2O^3$, S., 236.
„ Vierfach-, $3C^4H^5S,PS^5$, S., 240.
„ Zweifach-, $3C^4H^5S,PSO^4$, S., 235.
Schwefelpropylen, Zweifach- S., 592.
Schwefelpyrophosphorvinester, $2C^4H^5O,PS^2O^3$, S., 231.
Schwefels. Aetherin 6, 538.
„ Aethyl S., 208.
„ Aethyloxyd-Aetherol 6, 538.
„ Butyl s. Schwefelbutylester S., 797.
„ Jodäthylchinidin 7, 1734.
Schwefels. Jodäthylchinin 7, 1734.
„ Jodchinicin 7, 1734.
„ Jodchinidin 7, 1734.
„ Jodchinin 7, 1733.
„ Jodcinchonidin 7, 1735.
„ Jodcinchonin 7, 1734.
Schwefelsenfsäure 5, 267; S., 764.
Schwefelstannäthyl S., 489.
Schwefelstannsesquiäthyl S., 499.
Schwefeltriäthylphosphin S., 411.
Schwefeltriäthylstibin S., 472.
Schwefeltrichlorformafer 4, 282; 37.
Schwefelurenschwefelwasserstoffsäure 4, 496.
„ Dreifach- 4, 482.
„ Unter- 4, 495.
Schwefelvinafer 4, 664; S., 183.
„ kohlensaurer, C^4H^5S,CO^2, S., 2
„ Schwefelkohlenstoff-, C^4H^5S,C 4, 758; S., 224.
Schwefelvine, Hydrothion-, $C^4H^4S^2,H^2S^2$, 4, 713; S., 206.
„ Schwefelkohlenstoff-, $C^4H^4S^2,2C$ S., 225.
„ Vierfach-, C^4H^4,S^4, 4, 677.
„ Zehnfach-, C^4H^4,S^{10}, 4, 678.
„ Zweifach-, C^4H^4,S^2, 4, 677; S., 1
Schwefelvinester S., 208.
Schwefelvineformafer S., 214.
Schwefelwasserstoffäther, überchlorhaltiger 4, 282.
Schwefelwasserstoff-Schwefeläthe 4, 713; S., 206.
Schwefelwasserstoff-Schwefelcyan Doppelt- 4, 482.
Schwefelweinsäure s. Weinschwefelsäure 4, 721; S., 209.
Schwefelwismuthtriäthyl S., 482.
Schwefligbichlorvinafer S., 247.
Schwefligchlorvinafer S., 246.
Schwefligformester S., 26.
Schwefligformevinester S., 207.
Schwefligmylester S., 1074.
Schwefligs. Aethyl s. Schwefligvinester 4, 714; S., 207.
„ Aethylmethyl s. Schwefligformeester S., 207.
„ Amyl s. Schwefligmylester 1074.
„ Bichlorvinafer S., 247.
„ Chlorvinafer S., 246.
„ Methyl s. Schwefligformester 26.
„ Methyläthyl S., 207.
„ Trichlormethylamyl S., 1087.
Schwefligtrichlormethylmylester 1087.
Schwefligvinester 4, 714; S., 207.
Schwefligvinmylester S., 1094.

Schweineschmalz 7, 1311.
Schweinfurtergrün 4, 658.
Schweinsgalle, Farbstoff 7, 2062.
Schweiss, Farbstoff 7, 2357.
Scilla maritima, flücht. Oel 7, 346.
„ „ Harze 7, 1849.
Scillitin 7, 1849.
Scleretinit 7, 1841.
Sclerogene 7, 574.
Scoparin 7, 1908.
Scrophularin 7, 2188.
Sculeïn (Skuleïn) 7, 1849.
Scyllit 7, 784.
Sebacin 7, 402.
Sebacylaminsäure 7, 454.
Sebacylformester 7, 451.
Sebacylsäure 7, 446.
Sebacylvinester 7, 452.
Sebamid 7, 455.
Sebaminsäure 7, 454.
Sebin 7, 452.
Secale cornutum s. Mutterkorn.
Seehase, Farbstoff 7, 2357.
Seehundsthran 7, 1242.
Seekalbsthran 7, 1243.
Seeschildkrötenfett 7, 1311.
Seidelbast s. Daphne Mezereum.
Seideneiweiss 7, 2307.
Seidenfarbstoff 7, 2309.
Seidenfaserstoff 7, 2305.
Seidenfibrin 7, 2305.
Seidengallerte 7, 2308.
Seidenleim 7, 2308.
Seidenraupen, Oel 7, 1519.
Seidenstoff 7, 2305.
Seidenwachs 7, 2135.
Seifen 7, 1491.
Seifenbildung 4, 196.
Seifensäuren 4, 194.
Seignettesalz 5, 391.
Sel de vinaigre 4, 618.
Selbstentmischung 4, 81.
Selbstentzündung 4, 77.
Selenäthyl s. Selenvinafer 4, 678; S., 189.
Selenaldin 5, 49.
Selenblausäure S., 100.
Selencyan S., 102.
Selencyanallyl S., 552.
Selencyankalium 4, 500; S., 101.
Selencyanmetalle S., 100.
Selencyansäure S., 100.
Selencyanwasserstoffsäure S., 100.
Selenformafer S., 11.
Selenkakodyl 5, 71.
Selenmercaptan 4, 679.
Selenmethyl S., 11.
Selenphosphorvinester, Zweifach- S., 243.
Selentriäthylphosphin S., 413.
Selentriäthylstibin S., 473.
Selenvinafer 4, 678; S., 189.
Selenwasserstoffäther 4, 678; S., 1
Sellerieöl 7, 361.
Sels bibasiques 4, 23.
„ monobasiques 4, 23.
Semibenzidam 5, 738.
Seminaphtalidin 7, 102.
Senegafarbstoff 7, 1033.
Senegagelb 7, 1033.
Senegin 7, 1030 (7, 777); s. auch 7, 1025.
Senf, Schärfe 7, 468.
Senföl, fettes 7, 1943.
„ flüchtiges 5, 212; S., 767; Bildung 5, 219.
„ krystallisches 7, 1942.
Senfölammoniak s. Thiosinnamin 5, 224; S., 770.
Senfölnaphtalidin 7, 117.
Senfölsäure 7, 1942.
Senföl-Schwefelwasserstoff 5, 207; S., 764.
„ -Triäthylphosphin S., 772.
Senfsäure 5, 224; 7, 464.
Sennepikrin 7, 2188.
Sennesblätter, Bestandtheile 7, 2188.
Sennesgelb 7, 2188.
Sepiatinte, schwarzer Farbstoff 7, 2354.
Septichloressigvinester 4, 927.
Sericin = Myristin 7, 1144.
„ = Fibroïn 7, 2305.
Séries 4, 21.
Serin, $C^6NH^7O^6$, S., 685.
„ von Denis 7, 2216.
Serolin 7, 1390.
Serpentarienbitter 7, 2172.
Serumalbumin 7, 2219.
Serumanalyse 7, 2220.
Serumcaseïn 7, 2215.
Serumeiweiss 7, 2219.
Sesamöl 7, 1519.
Sesamum orientale, fettes Oel 7, 1519.
Sesquiplumbmethyloxyd S., 141.
Sesquistannäthyl S., 496.
Sesquistannmethylverb. S., 139.
Settling-Stones, Harz 7, 1842.
Sexti-Verbind. s. auch Hexa-Verbind.
Sextiäthylenalkohol S., 281.
Sextiäthylenquadriäthylquadriammoniumverbind. S., 449.
Sextichloressigvinester 4, 927.
Sextichlornaphtalin 7, 60.
Sextichlortoluol 6, 226.
Sheabutter 7, 1300.
Siedpunct 4, 50.
Silberblausäure 4, 424.
Silene nutans, gelber Farbstoff 7, 1417.
Siliciumäthyl S., 456.

läthylamin S., 773.
lamin 5, 228.
napin 7, 463.
napinsäure 7, 461.
Sinapis alba, fettes Oel 7, 1943.
„ nigra, fettes Oel 7, 1943.
Sinapisin = schwefelblaus. Sinapin 7, 464.
„ von Simon 7, 1942.
Sinapolin 5, 211; S., 766.
Sinkalin 7, 462; s. auch S., 1175.
Sinistrin 7, 562.
Sinnäthylamin S., 773.
Sinnamin 5, 228.
Sipeerin 7, 1601.
Sitesin 7, 2359.
Sitinsäure 6, 362.
Sitosin 7, 2359.
Sixaldid (= Propylaldehyd) 5, 108; S., 579.
Sixe 5, 103; S., 572.
Smilacin 7, 1038 (7, 778).
Smilaspersäure 7, 1038.
Smilax aspera, Krystalle aus der Wurzel 7, 1038.
Solanicin 7, 2069.
Solanidin 7, 2066.
„ modificirtes 7, 2069.
Solanin 7, 2071 (7, 778).
Solaninzucker 7, 778.
Solanoleïnsäure 7, 1306.
Solanostearinsäure 7, 1306.
Solansäure 5, 337.
Solanum mammosum, Farbstoff 7, 1418.
Sommerrepsöl 7, 1943.
Sommerrübsenöl 7, 1943.
Sonnenblumenöl 7, 1235.
Sorbamid S., 1187.
Sorbin 7, 778.
Sorbinsäure S., 1185.
Sorbinvinester S., 1187.
Spaniolitmin 6, 285.
Spanischer Pfeffer, Harz 7, 1849.
„ „ harziges Roth 7, 1446.
Spargelbeeren, Farbstoffe 7, 1420.
Spargelstoff 5, 360.
Spartein 6, 514; 7, 1205.
Specifisches Gewicht 4, 42.
Speichelstoff 7, 2287.
Sperma Ceti 7, 1264.
Spiersäure s. Spirsäure.
Spiessglanzweinstein 5, 407.
Spigelia anthelmia, Bitterstoff 7, 2190.
Spilköl 7, 341.
Spilanthin 7, 2190.
Spindelbaumöl 7, 1519.
Spiraea ulmaria, Gelb der Blumen 7, 1413.
Spiraeagelb 7, 1413.
Spiraeaïn 7, 1413.
Spiraeaöl 6, 182.
„ indifferentes 7, 361.
Spiraeasäure 6, 182.
Spiraeasalpetersäure 6, 236.
Spirige Säure 6, 182.
Spirimid s. Salicylimid 6, 267.
Spiritus aceti dulcificatus 4, 782.
„ aeruginis 4, 618.
„ cornu cervi 7, 2201.
„ formicarum 4, 772.
„ Mindereri 4, 629.
„ nitri dulcis 4, 565; 4, 763; 4, 766.
„ pyroaceticus 4, 772.
„ rector 4, 139.
„ salis dulcis 4, 692.
„ veneris 4, 618.
„ vini 5, 546.
Spirol 5, 625.
Spiroylige Säure 6, 182.
Spiroylsäure = Salicylsäure 6, 192.
„ von Löwig (= nitrosalicylige Säure) 6, 236.
Spirsäure = Aepfelsäure 5, 336.
„ = Salicylsäure 6, 192.
Spongin 7, 2310.
Sprengöl S., 718.
Springkörneröl 7, 1517.
Squalus maximus, Thran 7, 1242.
Stammkerne 4, 16; 4, 135.
Stammreihe 4, 131.
Stannäthyl S., 486.
Stannäthyle, Löwig's S., 503.
Stannäthylbromür S., 491.
Stannäthylchlorür S., 491.
Stannäthylcyanür S., 492.
Stannäthyljodür S., 489.
Stannäthyloxyd S., 487.
Stannäthylsulfocyanür S., 493.
Stannäthylsulfür S., 489.
Stannamyl S., 1147.
Stannbiäthyl S., 493.
Stannbimethyl S., 139.
Stannmethyl S., 136.
Stannmethyläthyl S., 494.
Stannmethyloxyd S., 137.
„ buttersaures S., 790.
Stannsesquiäthyl S., 495
Stannsesquiäthylbromür S., 501.
Stannsesquiäthylchlorür S., 501.
Stannsesquiäthylcyanür S., 502.
Stannsesquiäthylharnstoff S., 498.
Stannsesquiäthyljodür S., 499.
Stannsesquiäthyloxyd S., 496.
Stannsesquiäthylsulfocyanür S., 502.
Stannsesquiäthylsulfür S., 499.
Stannsesquiamyl S., 1150.
Stannsesquimethyloxyd S., 139.
„ essigsaures S., 183.

Staphisagrin 7, 2015.
Stärkegummi 7, 630.
Stärkezucker 7, 738.
Stärkmehl 7, 531.
„ explosives 7, 560.
„ lösliches 7, 740; 7, 557.
Stärkmehlschwefelsäure 7, 558.
Stearen 7, 1550.
Stéarérin 7, 1312.
Stearidinsäure 7, 1501.
Stearin s. Mono-, Bi-, Tri-Stearin 7, 1538; 7, 1539.
Stearinamid 7, 1566.
Stearinanhydrid 7, 1552.
Stearinanilid 7, 1567.
Stearinbenzoeanhydrid 7, 1545.
Stearincaprylester 7, 1546.
Stearincetylester 7, 1549.
Stearincholesterinester 7, 2099.
Stearinformester 7, 1536.
Stearinmylester 7, 1544.
Stearinsäure 7, 1524.
„ aus Wachs 7, 2212.
Stearins. Aethyl 7, 1537.
„ Amyl 7, 1544.
„ Benzoesäure s. Benzoestearinanhydrid 7, 1545.
„ Borneol 7, 1546.
„ Capryl 7, 1546.
„ Cetyl s. Stearincetylester 7, 1549.
„ Cholesterin s. Stearincholesterinester 7, 2099.
„ Dulcitan s. Bi- u. Quadri-Stearindulcitanester 7, 1548; 7, 1549.
„ Glucose s. Bistearinglucose 7, 1547.
„ Glycerin s. Mono-, Di-, Tri-Stearin 7, 1538; 7, 1539.
„ Glycol s. Distearinglycolester 7, 1538.
„ Mannitan s. Quadri- und Hexa-Stearinmannitanester 7, 1547; 7, 1548.
„ Methyl 7, 1536.
„ Opianyl 7, 1546.
„ Orcin 7, 1545.
„ Pinit s. Bi- und Quadri-Stearinpinitester 7, 1547.
„ Quercit s. Bistearinquercitester 7, 1547.
Stearinvinester 7, 1536.
Stearochlorhydrin 7, 1544.
Stéaroconot 7, 1385.
Stearolauretin 7, 1307.
Stearolaurin 7, 1307.
Stearon 7, 1550.
Stearophanin 7, 1306; 7, 1540.
Stearophansäure 7, 1283.
Stearophanvinester 7, 1537.
Stearopten 4, 139.
Steinkohlenöl, Reichenbach's 6, 352.
Steinkohlentheercampher 7, 2.
Steinöl 6, 348.
Sterculia foetida, Oel der Samen 7, 1519.
Sternanisöl 7, 188.
Stethal 7, 1523.
Stibäthin S., 469.
Stibäthyl S., 469.
Stibäthyliumverbind. S., 476.
Stibbiamyl S., 1144.
Stibmethyl S., 132.
Stibmethyliumverbind. S., 132.
Stibtriäthyl S., 469.
Stibtriäthylbromür S., 475.
Stibtriäthylchlorür S., 475.
Stibtriäthylcyanür S., 476.
Stibtriäthyljodür S., 473.
Stibtriäthyloxybromür S., 475.
Stibtriäthylselenür S., 473.
Stibtriäthylsulfür S., 472.
Stibtriamyl S., 1144.
Stibtrimethyl S., 132.
Stickkohlenstoff (= Paracyan) 5, 779.
„ = Azulmsäure 5, 782.
Stickoxyd-Hämoglobin 7, 2328.
Stickoxydpelargonsäure 6, 725.
Stickoxydpiperidin S., 1136.
Stickstoffbenzid 5, 755.
Stickstoffbenzoyl (Stickstoffbenzen) 6, 126.
Stickstoffkerne 4, 149.
Stictinsäure 7, 1447.
Stilben 6, 131.
Stilbesinsäure 6, 141.
Stilbinige Säure 6, 138.
Stilbinsäure 6, 142.
Stillingia sebifera, Fett der Beeren 7, 1302.
Stillistearin 7, 1293.
Stillistearinsäure 7, 1283.
Stockfischthran 7, 1243.
Stocklack 7, 1823.
Stocklacksäure 5, 337.
Stopfwachs 7, 2136.
Storax calamita 7, 1801.
„ fester 7, 1801.
„ flüssiger 7, 1800.
„ liquida 7, 1800.
Stroh, gelber Farbstoff 7, 1417.
Struthiin 7, 1025.
Strychnin 7, 1872.
„ Verb. durch Zweifach-Bromvine entstehend 7, 1904.
Strychninbromäthylammoniumoxydhydrat 7, 1905.
Strychninbromäthylbromür 7, 1904.
Strychninsäure 7, 1880.
Strychninvinylammoniumverbind. s. Aethylenstrychninverbind. 7, 1906
Strychnochromin 7, 1897.

Sulfäthylschwefelsäure 4, 715; S., 207.
„ Doppelt- 4, 719.
Sulfaldehyd S., 186.
Sulfallylsäure S., 551.
Sulfamethylan 4, 259.
Sulfamylschwefels., $C^{10}H^{11}.S^2O^4.C^2.H$, s. Amylschwefligsäure 5, 575; S., 1074.
Sulfanethinsäure 7, 191.
Sulfanilsäure (Sulfanilids., Sulfanilins.) s. Anilinschwefelsäure 5, 738.
Sulfanisinsäure 6, 492.
Sulfanisolid 6, 205.
Sulfessal 6, 147.
Sulfhydrochinon, braunes 5, 646.
„ gelbes 5, 645.
Sulfifune 5, 644.
Sulfisatanige Säure 6, 472.
Sulfisatin 6, 470.
Sulfisathyd 6, 469.
Sulfitoluol 6, 217.
Sulfo-Verbind. s. auch Bi- und Tri-Sulfo-Verbind.
Sulfoäpfelsäure s. Monosulfoäpfelsäure S., 892.
Sulfobenzid 5, 644.
Sulfobenzoesäure s. Benzoeschwefelsäure 6, 40.
Sulfobenzol 6, 38.
Sulfobenzolsäure s. Benzinschwefels. 5, 637.
Sulfobenzoylwasserstoff, $C^{28}H^{12}S^4$, s. Schwefelbenzen 6, 132.
„ $C^{28}N^2H^{14}S^4$, s. Thiobenzaldin 6, 167.
Sulfobimilchsäure (Sulfobilactinsäure) s. Monosulfobimilchs. S., 618.
Sulfocarbanilid 5, 763.
Sulfocarbonaphtalid 7, 119.
Sulfocarbonate d'amyle 5, 582.
Sulfocarbovinates 4, 748.
Sulfochininsäure s. Chininschwefels. 7, 1729.
Sulfochlorisatin 6, 468.
Sulfochlorvinäther 4, 915.
Sulfocinchoninsäure s. Cinchoninschwefelsäure 7, 1658.
Sulfocyanamyl s. Schwefelcyanmylafer 5, 588; S., 1090.
Sulfocyanessigsäure S., 677.
Sulfocyanessigvinester S., 678.
Sulfocyanphenyl-Naphtalidin 7, 118.
Sulfocyansäure s. Schwefelblausäure.
Sulfocyansäureanhydrid s. Schwefelcyan S., 98.
Sulfocymylsäure 7, 180.
Sulfoform 4, 264; S., 33.
Sulfoglycolsäure, $H.S^2.C^2H^2.C^2O^2.O^2.H$, S., 399.

Sulfoglycolsäure=Glycol(äther)schwefelsäure S., 401.
Sulfoglycolvinester S., 402.
Sulfohydrochinon s. Sulfhydrochinon.
Sulfokakodylate 5, 69.
Sulfokohlens. Aethyl s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelvinafer S., 224.
„ Aethylen s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelvine S., 225.
„ Allyl S., 551.
„ Amyl S., 1075.
„ Amylen S., 1076.
„ Butylen s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelbutylenafer S., 804.
„ Methyl s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelformafer S., 21.
„ Methylen s. Schwefelkohlenstoff-Schwefelforme S., 21.
„ Propylen S., 596.
Sulfometaphosphors. Aethyl s. Schwefelphosphorvinester S., 229.
Sulfomethylan 4, 259.
Sulfomethylschwefels., $C^2H^3.S^2O^4.O^2.H$, s. methylschweflige Säure 4, 249; S., 27.
Sulfomilchsäure(Monosulfomilchsäure) S., 611.
Sulphomorphid 7, 1348.
Sulfonaphtalid 7, 28.
Sulfonaphtalin 7, 26.
Sulfonaphtalidamsäure s. Naphtalidinschwefelsäure 7, 105.
Sulfonaphtalin 7, 26.
Sulfonaphtalinsäure 7, 12.
„ dreifach-gechlorte 7, 51.
„ gebromte 7, 29.
„ gechlorte 7, 36.
„ vierfach-gechlorte 7, 59.
„ zweifach-gebromte 7, 31.
„ zweifach-gechlorte 7, 43.
Sulfonaphtamsäure 7, 13.
Sulfonarcotid 7, 1082.
Sulfophenylamid 6, 124.
Sulfophenylanilid 6, 125.
Sulfophenylchlorür 6, 124.
Sulfophenylsäure s. Benzinschwefelsäure 5, 637.
Sulfophenissäure 5, 638.
Sulfophloretinsäure 6, 666.
Sulfopiansäure 7, 388.
Sulfopyroschleims. Baryt s. brenzschleimschwefels. Baryt S., 97
Sulforeten 7, 1437.
Sulfosinapin 7, 464.
Sulfosinapinsäure 7, 464.
Sulfothyminsäure 7, 376.
Sulfotoluolsäure s. Toluolschwefel 6, 177.
Sulfoxamid 4, 497.
Sulfoxylols. s. Xylolschwefels. 6, 48
Sulfparaacetylschwefelsäure 4, 741.
Sulfuraire 7, 2391.
Sumatracampher 7, 309.
Sumbulbalsam 7, 1850.
Sumbulolsäure 5, 496.
Sumpfgas 4, 209; S., 2.
Sumpfluft 4, 210.
Surinamin 7, 1736.
Sycocerylalkohol 7, 1468.
Sycoretin 7, 1470.
Sylvinsäure 7, 1738; s. auch 7, 1996
„ amorphe 7, 1740.
Sylvinolsäure 7, 1995.
Synantherin 7, 562.
Synaptase 7, 2385.
Syndesmides 4, 23.
Syntonin 7, 2212.
Syringa vulgaris, Gallerte 7, 838.
Syringaöl 7, 361.
Syringenin 7, 1092.
Syringin 7, 1093.
„ = Mannit 7, 786.
Syringopikrin 7, 1093.
Syrupszucker von Ventzke 7, 767.

T.

Tabak, brenzliches Oel 7, 221.
Tabakscampher 7, 221.
Tabaksäure (= Aepfelsäure) 5, 355; S., 884.
Tabakssamenöl 7, 1235.
Tabernamontana utilis, Milchsaft 7, 1765.
Tagetes glandulosa, flücht. Oel 7, 361.
Taigutinsäure 7, 1720.
Takamahak 7, 1833.
Talg, vegetabilischer 7, 1302.
Talgfett 7, 1540.
Talgsäure s. Stearinsäure 7, 1524.
Tallochlor 7, 1448.
Tamarindensäure 5, 378.
Tanacetin 7, 2190.
Tanacetsäure 5, 337.
Tanacetum vulgare, flücht. Oel, s. Rainfarrenöl 7, 354.
Tangincampher 7, 2190.
Tanginin 7, 2190.
Tankervillia cantonensis, Farbstoff 6, 418.
Tannaspidsäure 7, 916.

Tannecortepinsäure 7, 913.
Tannigenamsäure 6, 345.
Tannin s. Gerbsäure 7, 877.
Tanningensäure 6, 303.
Tannomelansäure 6, 323.
Tannopinsäure 7, 913.
Tannoxylsäure 6, 346.
Taraxacin 7, 2190.
Taraxacum officinale, Harz 7, 1851.
Tartarus 5, 385.
Tartarus ammoniatus 5, 389.
„ boraxatus 5, 387; 5, 392; S., 944.
„ chalybeatus 5, 422.
„ crudus 5, 366.
„ depuratus 5, 386.
„ emeticus 5, 407; S., 948.
„ regeneratus 4, 630.
„ solubilis ammoniacalis 5, 389.
„ stibiatus 5, 407; S., 948.
„ tartarisatus 5, 385.
Tarterallylester S., 957.
Tarteranhydrid 5, 438; S., 956.
Tartersäure 5, 378; S., 938.
„ essigsaure S., 956.
„ inactive von Pasteur S., 967.
„ salpetersaure S., 957.
Tarters. Aethyl s. Tartervinester 5, 445; S., 956.
„ Allyl s. Tarterallylester S., 957.
„ Anilin 5, 718.
„ Antimonoxyd-Berberin 7, 1623.
„ Antimonoxyd-Brucin 7, 1972.
„ Antimonoxyd-Chinidin 7, 1724.
„ Antimonoxyd-Cinchonin 7, 1645.
„ Antimonoxyd-Strychnin 7, 1896.
„ Berberin 7, 1623.
„ Brucin 7, 1971.
„ Chinidin 7, 1724.
„ Chinin 7, 1713.
„ Cinchonidin 7, 1653; 7, 1655.
„ Cinchonin 7, 1643.
„ Codeïn 7, 1461.
„ Furfurin S., 976.
„ Guanin 5, 539.
„ Morphin 7, 1345.
„ Nicotin 7, 220.
„ Stannäthyloxyd S., 489.
„ Stannsesquiäthyloxyd S., 499.
„ Strychnin 7, 1895; S., 956.
Tartervinester 5, 445.
Tartralsäure 5, 434; S., 954.
Tartralvinester S., 957.
Tartramid S., 958.
Tartraminsäure S., 959.
Tartrelsäure 5, 436; S., 955.
Tartrilsäure 5, 434.
Tartronharnstoff (= Dialursäure) 5, 291; S., 858.
Tartronsäure S., 679.
Tartronuramid (= Uranil) 5, 311; S., 867.
Tartrylsäure 5, 378.
Tasmanit 7, 1842.
Taurin 5, 25; S., 375.
Taurochenocholsäure 7, 2109.
Taurocholsäure 7, 2049.
Taurylsäure 5, 637.
Taxin 7, 2168.
Taxus baccata, Farbstoff der Beeren 7, 1428.
Tayuyin 7, 2168.
Tekoretin 7, 2195.
Telaescin 7, 2024.
Telaesglucin 7, 2024.
Telerythrin 6, 293.
Telluräthyl 4, 699; S., 196.
Telluräthyloxyd S., 196.
„ oxalsaures S., 323.
Telluramyl S., 1143.
Tellurcyankalium 4, 500.
Tellurformafer S., 14.
Tellurmethyl S., 14.
Tellurmethyloxyd S., 15.
Tellurvinafer 4, 699; S., 196.
Tellurwasserstoffäther s. Tellurvinafer 4, 699; S., 196.
Templinöl 7, 229.
Terchloräthylsulfid S., 350.
Tereben 7, 257.
„ von Deville 7, 232.
„ von Soubeiran u. Capitaine 7, 261.
„ halb-salzsaures 7, 258.
„ Hydriod- 7, 260.
„ Hydrobrom- 7, 260.
„ salzsaures 7, 259.
Terebenschwefelsäure 7, 261.
Terebentilsäure 6, 483.
Terebentinsäure 7, 241.
Terebenzinsäure 7, 1113.
Terebilen 7, 264.
Terebilformester 6, 371.
Terebilmylester 6, 371.
Terebilsäure 6, 369.
Terebilvinester 6, 371.
Terebinsäure 6, 369.
Terechrysinsäure 5, 818.
Terechrysinvinester 5, 819.
Terephtalsäure 6, 388.
Terminalia vernix, Balsam 7, 1803.
Teropiammon 7, 392.
Terpenthin 7, 2007.
„ von Canada 7, 2011.
„ von Carolina 7, 2011.
„ von Strassburg 7, 2010.
„ venetianischer 7, 2011.
„ der Vogesen 7, 2010.
Terpenthincampher 7, 243.
„ flüssiger 7, 248.
Terpenthinfirniss 7, 1794.

Terpenthinöl 7, 226.
„ einfach-salzsaures 7, 250.
„ Hydriod- 7, 254.
„ Hydrobrom- 7, 254.
„ ozonisirtes 7, 242.
„ zweifach-salzsaures 7, 253.
Terpenthinölbromür s. Bromterpenthinöl 7, 393.
Terpenthinölcamphorid 7, 243.
Terpenthinölchlorür s. Chlorterpenthinöl 7, 395.
Terpenthinölharz 7, 2012.
Terpenthinölhydrat s. Terpenthincampher 7, 243.
Terpenthinöloxyd 7, 241.
Terpenthinöloxydhydrat 7, 241.
Terpenthinsäure s. Terebilsäure 6, 369.
Terpenthinsalz 7, 243.
Terpenthinschwefelsäure 7, 261.
Terpin s. Terpenthincampher 7, 243.
Terpinol 7, 249.
Terra foliata Tartari 4, 630.
„ „ „ crystallisabilis 4, 632.
Tetraverbind. s. auch Quadriverbind.
Tetrabromglycid S., 705.
Tetracarbure quadrihydrique 5, 542.
Tetracetylammoniumverbind. S., 443.
Tetracetyloschleimvinester S., 1270.
Tetrachlorallylamin S., 723.
Tetrachlorglycid S., 716.
Tetramylammoniumverbind. S., 1132.
Tetramylen S., 1161.
Tetranitrocellulose 7, 613.
Tetrasulfophosphorsaures Aethyl S., 240.
Tetrasulfophosphormylester S., 1076.
Tetrelallylammoniumverbind. S., 443.
Tetrylintriamin S., 853.
Teucrium Marum, Campher 7, 330.
„ Scordium, Bitter 7, 2191.
Teutlose 7, 768.
Thakceton 4, 790.
Thalleiochin (Dalleiochin) 7, 1695.
Thalliumäthylalkohol s. Aethyloxyd-Thalliumoxyd S., 160.
Thalliumamylalkohol (Thalliummylalkoholat) S., 1044.
Thalliummethylalkohol s. Methyloxyd-Thalliumoxyd S., 6.
Theaarten, Oel 7, 1519.
Thebaïn 7, 1586.
Thebomilchsäure 7, 1325.
Thee, Harze 7, 1851.
Theeöl 7, 361.
Theeröl 7, 599; 7, 600.
Theïn 6, 582.
Theobroma Cacao, Farbstoff 7, 1428.
„ „ Fett der Samen 7, 1302.
Theobromin 6, 372.
Therythrin 4, 791.
Thiacetonin 6, 732; S., 275.
Thiacetsäure S., 187.
Thiacetsäureanhydrid S., 296.
Thiacetvinester S., 262.
Thialäther 4, 748.
Thialdin 5, 47; S., 394.
Thialöl 4, 674; S., 185.
Thianisiol 6, 495.
Thianisoïnsäure, $C^{20}H^{14}S^2O^8$, ist einerlei mit Anisoïnsäure 7, 455.
Thierische Farbstoffe 7, 2198.
Thierische Materie des Russes 7, 606.
Thierisch-vegetabilische Substanz 7, 2357.
Thierfibrin s. Fibrin.
Thierleim 7, 2294.
Thieröl 7, 2202.
Thiobenzaldin 6, 167.
Thiobiglycolaminsäure S., 910.
Thiobiglycolbiimid S., 911.
Thiobiglycolsäure (= Sulfacetsäure) S., 329; S., 909.
Thiobiglycolvinester (= Sulfacetvinester) S., 331; S., 910.
Thiobutyrylsäure S., 797.
Thiocinnol 6, 634.
Thiocyanmetalle 4, 493.
Thiocyanwasserstoffsäure 4, 492.
Thioformylsäure S., 7.
Thiofucusol S., 973.
Thiofurfol 5, 469; S., 974.
Thiomelansäure 4, 581.
Thionaphtalinsäure 7, 20.
Thionaphtamsäure 7, 111.
Thionaphtyl-Dithionschwefels. 7, 20.
Thionessal 6, 147.
Thionursäure 5, 315; S., 871.
Thiosalicol 6, 216.
Thiosinnäthylamin S., 772.
Thiosinnamin 5, 224; S., 770.
Thiosinnaminbibromür S., 770.
Thiotolamsäure 6, 265.
Thiotoluolsäure 6, 265.
Thiovalerylsäure s. Schwefelbaldriansäure S., 1056.
Thrane 7, 1241.
Thuja occidentalis, flücht. Oel 7, 1172.
„ „ Gallerte 6, 597.
„ „ Harze s. Betathujaharz 7, 505.
„ „ Wachs 7, 2136.
Thujaharz 7, 505.
Thujaöl 7, 1172.
Thujetin 7, 1170.
Thujetinsäure 7, 1170.
Thujigenin 7, 1168.
Thujin 7, 1171 (7, 778).
Thujinzucker 7, 778.
Thymeïd 7, 507.

Thymen 7, 288.
Thymiancampher s. Thymol 7, 367.
Thymin S., 1248.
Thymoïl 7, 506.
Thymoïlamid 7, 508.
Thymoïlol 7, 505.
Thymoïlsäure 7, 507.
Thymol 7, 367; Oel $C^{18}C^{14}O^{10}$ aus Thymol 6, 699.
Thymolschwefelsäure 7, 376.
Thymus Serpyllum, flücht. Oel 7, 354.
Thymylwasserstoff 7, 175.
Tilia europaea, flücht. Oel 7, 343.
Tinctura tonico-nervina 4, 541.
Tinte, blaue 4, 869.
Tischlerleim 7, 2295.
Tolen 7, 289.
Tollkirschenkerne, fettes Oel 7, 1235.
Tolubalsam 7, 1801.
„ Harz 6, 645; 7, 1802.
Toluen s. Toluol 6, 173.
Toluengenol 7, 202.
Toluidin 6, 258.
Toluol 6, 173.
Toluolschwefelsäure 6, 177.
Toluylen s. Stilben 6, 131.
Toluylmelkensäureanhydrid 7, 202.
Toluylsäure 6, 383.
Toluylvinester 6, 385.
Tonkacampher 6, 673.
Torf, Harze 7, 1842.
Torfmaterie 7, 1855.
Torfoxykrensäure 7, 1868.
Torfquellsäure 7, 1868.
Torfsäure 7, 1868.
Tormentillwurzel, Harze 7, 1851.
„ Wachs 7, 2137.
Toulouronöl 7, 1243.
Touracin 7, 2355.
Traganthin 7, 650.
Traganthstoff 7, 650.
Traubenanhydrid 5, 460.
Traubenformester S., 965.
Traubenkernöl 7, 1235.
Traubenkirschenöl 6, 13; 6, 20.
Traubenkrautöl, mexikanisches 7, 362.
Traubensäure 5, 445; S., 963.
„ aus Dibrombernsteinsäure S., 968.
„ aus Desoxalsäure S., 969.
„ wasserfreie 5, 460.
„ nicht zerlegbare S., 967.
Traubens. Aethyl s. Traubenvinester S., 965.
„ Methyl s. Traubenformester S., 965.
Traubenschalen, Harze 7, 1851.
Traubenvinester S., 965.
Traubenzucker 7, 738.
Traubenzuckerschwefelsäure 7, 762.
Trehalose 7, 732.
Triacetin S., 730.
Triäthylacetylocitrat S., 1257.
Triäthylälhyloxyacetylammoniumverbind. S., 441.
Triäthylallylphosphoniumverbind. S. 563.
Triäthylallylsulfocarbophosphamid S. 772.
Triäthylamin S., 435.
Triäthylamylammoniumverbind. S., 1131.
Triäthylamylphosphoniumverbind. S. 1142.
Triäthylarsin S., 459.
Triäthylarsinoxyd S., 460.
Triäthylbismuthin S., 480.
Triäthylenalkohol S., 280.
Triäthylenglycolbromhydrin S., 282.
Triäthylenoctäthylquadriammoniumverbind. S., 449.
Triäthylenoxyd, Hydrobrom- S., 282.
„ Hydrochlor- S., 283.
Triäthylenquadriamin S., 449.
Triäthylentriäthyltriamin S., 449.
Triäthylentriamin S., 448.
Triäthylglycerinäther S., 726.
Triäthylharnsäure S., 1026.
Triäthylharnstoff S., 381.
Triäthylmethylammoniumverbind. S. 441.
Triäthylmethylphosphoniumverbind. S., 419.
Triäthylmethylstannäthyl S., 503.
Triäthylotoluylammonium 6, 264.
Triäthylphenylammoniumverbind. s. Triviamin 5, 746.
Triäthylphosphin S., 405.
„ Senföl S., 772.
Triäthylphosphinoxyd S., 409.
Triäthylphosphinselenid S., 413.
Triäthylphosphinsulfid S., 411.
Triäthylpropylammoniumverbind. S. 646.
Triäthylpropylphycitäther S., 739.
Triäthylpyroglycerin S., 734.
Triäthylstibin S., 468.
Triäthylstibinoxyd S., 470.
Triäthylsulfinchlorür S., 286.
Triäthylsulfinjodür S., 286.
Triäthylsultinoxyd (Triäthylsulfoxyd S., 286.
Triäthylvinylphosphoniumverbind. S. 418.
Triallylamin S., 563.
Triallylglycerinäther S., 733.
Triallylin S., 733.
Triamine S., 448.
Triamylamin S., 1130.
Triamylen S., 1161.
Triamylenoxyd, essigsaures S., 1167.
Triamylglycerin S., 1103.

Trianosperma ficifolia, Bestandtheile 7, 2168.
Trianospermin 7, 2168.
Trianospermitin 7, 2169.
Triarachin 7, 1786.
Triaxin 7, 1472.
Triborvinester S., 1093.
Tribromacetylbromür s. dreifach-gebromtes Bromacetyl S., 342.
Tribromacetylharnstoff S., 662.
Tribromallyl S., 547.
Tribromanethol 7, 204.
Tribromanilin 5, 730.
Tribrombenzol s. Tribromfune 5, 647.
Tribrombutyryl S., 788.
Tribromcarbolsäure 5, 648.
Tribromchlornaphtalin, Zweifach-Hydrobrom 7, 69.
Tribromcodein 7, 1468.
Tribromcrotonsäure S., 842.
Tribromessigsäure S., 341.
Tribromfune 5, 647.
„ Hydrobrom- 5, 647.
Tribromhydrin S., 704.
Tribromhydrocarotin 7, 1478.
Tribromisopropylbromür s. Hydrobrom-Tribrompropylen S., 638.
Tribrommesitylen 6, 699.
Tribromnaphtalin 7, 32.
Tribromnaphtylbromür 7, 33.
Tribromorcin 6, 277.
Tribromphenol s. Tribromcarbolsäure 5, 648.
Tribromphloroglucin 7, 530.
Tribrompropylen S., 637.
Tribrompropylenbromür s. Zweifach-Brom-Tribrompropylen S., 637.
Tribromsalicylsäure 6, 224.
Tribromsixaldid 5, 128.
Tribromvine S., 340.
„ Zweifach-Brom- S., 341.
Tributyrin (= Butterfett) 5, 247; S., 811.
Tricapronylamin S., 1241.
Tricarballylsäure S., 1234.
Tricarballylvinester S., 1237.
Tricarbmylester S., 1238.
Tricetylamin 7, 1298.
Trichloracetal S., 293.
Trichloracetamid (Chloracetamid) 5, 20.
Trichloraceton S., 269.
Trichloracetonchlorid, $C^3H^3Cl^5$, s. Zweifach-Chlor-Trichloraceton S., 643.
Trichloracetylchlorür, $C^4Cl^3O^2$,Cl, s. dreifach-gechlortes Chloracetyl S., 344.
Trichloräthylenstrychnin 7, 1906.
Trichloräthylsulfid, $C^4H^2Cl^3S$, s. Chlorschwefel-Bichlorvine S., 350.
Trichloramylen S., 1125.
Trichloramylenchlorosulfid, $C^{10}Cl^4H^7S$. s. Quadrochloramylsulfid S., 1081,
Trichloranethol 7, 205.
Trichloranilin 5, 735.
Trichlorbaldriansäure 5, 611.
Trichlorbenzol s. Trichlorfune 5, 652.
Trichlorbiäthylarsid S., 459.
Trichlorcarbolsäure 5, 654.
Trichlorchinhydron 5, 667.
Trichlorchinon 5, 665.
Trichloressigformester 4, 921.
Trichloressigsäure 4, 900.
Trichloressigvinester 4, 925.
Trichlorfilixsäure 7, 1065.
Trichlorformäther 4, 281.
Trichlorformafer, schwefligs. 4, 278.
Trichlorfune 5, 652.
„ Hydrochlor- 5, 653.
Trichlorhydrin S., 713.
Trichlorhydrochinon 5, 666.
„ gelbes 5, 667.
Trichlormethylamyl, schwefligs. S., 1087.
Trichlormethylschweflige Säure 4, 279; s. auch 4, 249.
Trichlornaphtalin 7, 46; Säure aus Zweifach-Hydrochlor-Trichlornaphtalin 7, 64.
„ Hydrochlor- 7, 52.
„ Zweifach-Hydrochlor- 7, 53.
Trichlornaphtalinschwefelsäure 7, 51.
Trichlornaphtylchlorür 7, 56.
„ -Bichlorwasserstoff 7, 59.
Trichlornaphtyldithionsäure 7, 51.
Trichlorobromnaphtylbromür 7, 76.
Trichlorobromnaphtylchlorür-Bichlorwasserstoff 7, 77.
Trichlorönanthol 6, 372.
Trichlororcin s. Chlororcin 6, 277.
Trichloroxytannaspidsäure 7, 918.
Trichlorphenol s. Trichlorcarbolsäure 5, 654.
Trichlorphenomalsäure S., 1259.
Trichlorphtalsäure 6, 392.
Trichlorphtalsäureanhydrid 6, 392.
Trichlorpikolin S., 1184.
Trichlorpteritannsäure 7, 922.
Trichlorschwefelvinafer S., 352.
Trichlorstrychninvinyl s. Trichloräthylenstrychnin 7, 1906.
Trichlorsulfonaphtalinsäure 7, 51.
Trichlortannaspidsäure 7, 918.
Trichlorthymol 7, 397.
Trichlortoluol, Hydrochlor- 6, 225.
Trichlorvinafer 4, 887.
Trichlorvine S., 350.
Tricyanallyl s. Dreifach-Cyanallyl S., 1235.
Trifolium fibrinum, Fermentöl 7, 366
Trigensäure 5, 46.

Triglycolamidsäure S., 917.
Triglycolamidsäuretriamid S., 919.
Triglycolamidvinester S., 918.
Triglycerin S., 734.
Triglycerinäther, Quadriäthyl- S., 727.
Trihexylamin S., 1241.
Trihydrocarboxylsäure S., 983.
Trihydrochlor-Quintichlortoluol 6, 226.
Trijodcodeïn 7, 1457.
Trilactylvinester S., 617.
Trimargarin 7, 1294.
Trimethacetsäure S., 1055.
Trimethyläthylammoniumverbind. S., 442.
Trimethyläthylstannäthyl S., 503.
Trimethylamin S., 115.
Trimethylamylammonium, Dreifach-Jod- S., 1131.
Trimethylamylphosphoniumverbind. S., 1142.
Trimethylarsin S., 128.
Trimethylarsinoxyd S., 129.
Trimethylbromäthylammoniumverb. S., 442.
Trimethylcarbinol S., 781.
Trimethylcarbinyl, essigsaures S., 806.
Trimethylcarbinylchlorid S., 802.
Trimethylcarbinyljodid S., 800.
Trimethylformen S., 777.
Trimethylglycerinäther S., 724.
Trimethyloxäthylammonoxydhydrat S., 1177; s. auch 7, 2316.
Trimethylphosphin S., 108.
Trimethylstibin S., 132.
Trimethylvinylammonoxydhydrat S., 443; S., 1177; s. auch 7, 2316.
Trinaphtylphosphamid 7, 124.
Trinitroacetonitril S., 393.
Trinitramarin 6, 155.
Trinitranisol 6, 208.
Trinitranissäure 6, 506.
Trinitrobenzophenid 6, 72.
Trinitrocarbolsäure 5, 679.
„ benzoesaure 6, 72.
Trinitrocellulose 7, 612.
Trinitroform S., 38.
Trinitrogentiansäure 7, 1113.
Trinitroglycerin S., 718.
Trinitrohydrobenzamid 6, 155.
Trinitromesitylen 6, 701.
Trinitromethylwasserstoff S., 38.
Trinitronaphtalin 7, 83.
Trinitrophenol s. Pikrinsäure 5, 679.
Trinitrophenyloxyd, benzoesaures 6, 72.
Trinitrophloretol 6, 669.
Trinitrosalicylformester 6, 250.
Trinitrothymol (Trinitrothymins.) 7, 400
Triolein 7, 1508.
Trioxäthylenamin S., 171.
Trioxamyliden S., 1138.
Trioxyprotein 7, 2208.
Trioxyproteïnhydrat 7, 2208.
Tripalmitin 7, 1293.
Triphenyläthylammonoxydhydrat 6, 660.
Triphenylamin 6, 658.
Triphocénine S., 1105.
Triphosphoräthylamin s. Triäthylphosphin S., 406.
Triphosphomethylamin s. Trimethylphosphin S., 108.
Triphosphoniumverbind. S., 426.
Tristearin 7, 1539.
Trisuccinamid S., 857.
Trisulfocarbonsäure-Aethyläther = Schwefelkohlenstoff-Schwefelvinafer 4, 758; S., 224.
Trisulfocarbonsäure-Aethylenäther S., 225.
Trisulfocarbonsäuremethyläther s. Schwefelkohlenstoffschwefelformafer 4, 247; S., 21.
Trisulfokohlensäuremethylenäther S., 21.
Trisulfophosphorsaures Aethyl S., 238.
Trisulfure de méthyle 4, 264.
Trivalerin (= Baldrianfett) 5, 593; S., 1105.
Tritokatechusäure 7, 1163.
Trityihydrat s. Propylalkohol S., 575.
Trivinanilin 5, 746.
Trivinetoluidin 6, 264.
Trockenölsäure 7, 1228.
Trockne Destillation 4, 69.
Trocknende Oele 7, 1230.
Tropaeolum majus, gelber Farbstoff 7, 1417.
„ „ flücht. Oel 7, 341.
Tropin 7, 1361.
Trüffeln, Harze 7, 1851.
Trüffelöl 7, 1520.
Tulasäure 7, 1868.
Tunicin 7, 626.
Turacin 7, 2355.
Turnbull's blue 4, 348.
Turpethharz 7, 1851.
Turpethin 7, 1851.
Turpetholsäure 7, 1852.
Turpethsäure 7, 1851.
Tussilago farfara, Fermentöl 7, 364.
Typen 4, 15; 4, 131; 4, 135.
Typhoxylin 7, 622.
Tyrosin 6, 712.
Tyrosinschwefelsäure 6, 717.

U.

Ueberchlorformyl, sog., $C^4H^2Cl^4$, 4, 892.
Ueberchlorkohlensäureäther 4, 916.
Ueberchlornaphtalinsäure 7, 66.
Ueberchloroxynaphtalinchlorür 7, 66.
Ueberchloroxynaphtalinsäure 7, 66.
Ueberchloroxynaphtylchlorür 7, 66.
Ueberchlorrubian 7, 1005.
Ueberchlorvinester 4, 759; S., 248.
Ueberharnsäure 5, 540; S., 1030.
Uebermesitylschwefelsäure 4, 800.
Ueberschwefelblausäure 4, 484.
Ueberschwefelcyanmetalle 4, 487.
Ueberschwefelcyanwasserstoffsäure 4, 484.
Ulmarsäure 6, 182.
Ulmin von Klaproth 7, 1856.
„ von Malaguti und Mulder 7, 1858.
Ulminsäure 7, 1858.
„ von Mulder 7, 1866.
„ von Peligot 7, 1861.
Umbellinsäure 6, 488.
Unteracetylige Säure 4, 810.
Unterbenzoylige Säure 6, 37.
Untercyansäure 5, 154.
Unterschwefels. Methyl 4, 252.
Unterschwefeluren - Schwefelwasserstoffsäure 4, 495.
Upas radja oder Tieuté 7, 1872; 7, 1980.
Uramil 5, 311; S., 867.
Uramilsäure 5, 321.
Urari 7, 1980.
Uren 4, 479.
Urenoxydammoniak 4, 287.
Urensulfid 4, 479.
Urethamylan 5, 615.
Urethan 5, 23; S., 374.
„ geschwefeltes S., 375.
Urethylan 4, 246; S., 17.
Urian 7, 2340.
Urianin 7, 2340.
Uridsäure 5, 135.
Urinsäure = Harnsäure 5, 516.
„ = Hippursäure 6, 55.
Urochrom 7, 2340.
Urocyanin 7, 2339.
Urocyanose 7, 2339.
Uroerythrin 7, 2340.
Uroerythrinsäure 7, 2340.
Uroglaucin 7, 2340.
Urohämatin 7, 2340.
Uromelanin 7, 2341.
Urophäin 7, 2340.
Uropittin 7, 2341.
Uroxansäure S., 1032.
Uroxanthin 7, 2340.
Uroxin 5, 317.
Urrhodin 7, 949; 7, 2340.
Urson 7, 1774.
Urtica urens, Fermentöl 7, 366.
Usneïn, Usninsäure 7, 1472.
Uvitinsäure S., 624.
Uvitonsäure S., 623.

V.

Vaccinsäure 5, 815.
Valeroacetonitril 5, 620.
Valeral 5, 550; S., 1047.
„ essigsaures S., 1099.
Valeraldin S., 1140.
Valeramid 5, 615.
Valeramin 5, 613.
Valeraminsäure s. Amidobaldrians.
Valeranilid 6, 81.
Valeren = Amylen 5, 541.
„ = Borneen 7, 290.
Valeriana officinalis, flücht. Oel 7, 292.
„ „ Gerbsäure 7, 931.
„ „ Harze 7, 1846.
Valeriansäure s. Baldriansäure.
Valerin s. Mono-, Bi-, Tri-Valerin S., 1104; S., 1105.
Valerin = Baldrianfett 5, 593.
Valerobichlorhydrin S., 1106.
Valeroglyceral S., 1104.
Valerol 5, 798; S., 1192.
Valerolactinsäure, $C^{10}H^{10}O^6$, S., 1058.
„ = Aethylomilchsäure S., 653.
Valeron 5, 593; S., 1106.
Valeronitril 5, 618; S., 1137.
Valerylen S., 999.
„ essigsaures S., 1000 u. S., 1001.
Valerylenmonhydrat S., 999.
Valerylharnstoff S., 1138.
Valerylhyperoxyd S., 1110.
Valyl S., 813.
Valylen S., 971.
Vanillin 7, 25.
Variolarin 7, 122.

Vasculose 7, 592.
Vateria indica, Talg 7, 1312.
Vegetabilisches Eiweiss 7, 2358.
Vegetabilische Gallerte 7, 652.
Vegetabilischer Talg, 7, 1302.
Veilchenblau 7, 1423.
Vellarin 7, 2191.
Verantin 7, 1002.
Veratrin 7, 2150; s. auch 7, 2103.
„ (le Veratrin) 7, 2157.
Veratrol 6, 711.
Veratrumsäure 6, 709.
Veratrumvinester 6, 710.
Verbascum Thapsus, Farbstoff 7, 1418.
Verbrennung 4, 76.
Verdauungsstoff 7, 2281.
Verdet 4, 656.
Vernis de la Chine 7, 1803.
Verpuffender Platinabsatz 4, 700.
Verseifung 4, 196.
Verwesung 4, 81.
Viburnin 7, 2191.
Viburnum Lantana, Bitter der Beeren 7, 2191.
Vicia Faba, Farbstoff 7, 1421.
Vin-Verbind. s. auch Aethyl- u. Aethylen-Verbind.
Vinäther 4, 526; S., 153.
Vinamester 4, 187.
Vinanilin 5, 744.
Vinanilinharnstoff 5, 754.
Vinars 5, 50; S., 126.
Vincin 7, 2191.
Vine 4, 520; S., 149.
„ unterschwefelsaures 4, 713.
Vinebicinnamylamin 6, 660.
Vinebromanilin 5, 747.
Vinebrucin 7, 1975.
Vinecapryläther 6, 558.
Vinechinidin 7, 1731.
Vinechinin 7, 1729.
Vinechinolin 6, 610.
Vinechloranilin 5, 747.
Vinecodeïn 7, 1467.
Vinecollidin 6, 512.
Vineconiin 6, 532.
Vineformconiin 6, 534.
Vinehydroberberin 7, 1680.
Vinekreatininverbind. S., 931.
Vinelepidin 7, 116.
Vinemorphin 7, 1350.
Vinemylanilin 5, 753.
Vinenaphtalidin 7, 116.
Vinenicotin 7, 223.
Vinenitranilin 5, 748.
Vinepikolin S., 1183.
Vinepiperidin 7, 487.
Vinepiperidinharnstoff 7, 488.
Vinepyridin S., 997.
Vinequadriäthylphosphammoniumverbind. S., 453.
Vinequintiäthylphosphammoniumverbind. S., 454.
Vinesextiäthylbiarsoniumverbind. S. 467.
Vinesextiäthylphospharsoniumverb. S. 467.
Vinesextiäthylbiphosphoniumverbind. S., 420.
Vinesextimethylbiphosphoniumverbind. S., 425.
Vinesparteïn 7, 1205.
Vinester 4, 185.
Vinestrychnin 7, 1902.
Vinetoluidin 6, 263.
Vinetriäthylarsammoniumverbind. S. 468.
Vinetriäthylmethylphosphammoniumverbind. S., 454.
Vinetriäthylphosphammoniumverbind. S., 452.
Vinetriäthyltrimethylbiphosphoniumverbind. S., 425.
Vinetriäthyltrimethylphosphammoniumverbind. S., 454.
Vinyltriäthylarsoniumverbind. S., 468.
Vinyltriäthylphosphoniumverbind. S. 418.
Vinyltrimethylammoniumverbind. S. 443.
Violantin S., 882.
Violenemetin 7, 1793.
Violetter Farbstoff der Blumen 7, 1421.
Violin 7, 1793.
Violursäure S., 880.
Virginisches Cedernöl oder Wacholderöl 7, 1193.
Viridinsäure 7, 928.
Viridinschwefelsäure 6, 436.
Virolatalg 7, 1309.
Viscen 7, 1767.
Viscin 7, 1766.
Viscinsäure 7, 1767.
Viskautschin 7, 1767.
Viskose Materie von Gobley 7, 1558.
Vitellin 7, 2318.
Vitex Agnus Castus, Alkaloïd 7, 2169.
Vitis hederacea, Gerbs. oder Farbstoff s. Cissotanns. 7, 932; s. auch 7, 1429.
„ vinifera, Fermentöl 7, 366.
„ „ fettes Oel der Samen 7, 1283.
„ „ s. auch Weinbeerenschalen.
Vitiveraöl 7, 362.
Vitriolnaphta 4, 527.
Vögel, Farbstoff der Füsse und Schnabel 7, 2356.
Vogelbeersäure 5, 336.
„ brenzliche 4, 510.

ogeleierschalen, Farbstoff 7, 2351.
ogelfedern, Farbstoffe 7, 2355.
ogelleim 7, 1766.
Vogesensäure 5, 445.
Volum, specifisches 4, 42.
Vulpinsäure (Vulpulin) 7, 1568.

W.

Wachholderbeeren, Harz 7, 1852.
Wachholderbeeröl 7, 293.
Wachholderbeerwachs 7, 2137.
Wachholdercampher 7, 295.
Wachholderöl, virginisches 7, 1193.
Wachholderölhydrat 7, 294.
Wachs (Bienenwachs) 7, 2129.
Wachsarten 7, 2131.
Wachs aus Blättern und Früchten 7, 2131.
„ aus Sumatra 7, 2136.
Wachsbutter 7, 2130.
Wachsgeist 7, 2130.
Wachsöl 7, 2130.
Walchovit 7, 1841.
Wallfischthran 7, 1242.
Wallnussöl 7, 1234.
Wallnussschalenfarbstoff s. Nucin 7, 1446.
Wallrath 7, 1264.
Wallrathfett 7, 1264.
Wallrathöl 7, 1241.
Wandflechtengelb, harziges 7, 1102; 7, 1568.
Wandflechtenöl 7, 362.
Wasserfenchelöl 7, 362.
Wasserrepsöl 7, 1943.
Wasserrübenöl 7, 1943.
Wasserstoffeisencyanids.(Anderthalb-) Cyaneisenblausäure 4, 360; S., 53.
Wasserstoffeisencyanür s. Eisenblausäure 4, 343; S., 52.
Wasserstoffgas, gekohltes 7, 210.
Wau, Farbstoff s. Luteolin 7, 499.
Wausamenöl 7, 1236.
Wegschnecke, schwarzer Farbstoff 7, 2354.
Weihrauch 7, 1830.
Weinalkohol 4, 546.
Weinamylharnstoff 5, 620.
Weinarsensäure 4, 770; S., 251.
Weinbeerschalen, Farbstoff 7, 431.
„ Harze 7, 1851.
Weinbinitrophloretinsäure 6, 685.
Weinblumensäure 6, 362.
Weincamphersäure 7, 419.
Weincarbohydrochinonsäure 7, 1166.
Weinessig 4, 619.
Weinfarbstoff s. Oenolin 7, 431.
Weinfuselöl 6, 364.
Weingährung 4, 88; 7, 700.
Weingeist 4, 545; S., 156.
Weinhemipinsäure 7, 390.
Weinisomalsäure S., 891
Weinkohlensäure 4, 706; S., 200.
Weinkomensäure 5, 793; S., 1188.
Weinmellithsäure 5, 191.
Weinmethylensäure 5, 440.
Weinöl 4, 579; 6, 536.
„ von Hennel 6, 538.
„ leichtes 6, 536.
„ süsses 6, 536.
„ weinschwefelsaures 6, 538.
Weinölcampher 6, 537.
Weinoxalsäure 4, 878; S., 325.
Weinphloretinsäure 6, 667.
Weinphosphorige Säure 4, 709.
Weinphosphorsäure 4, 710; S., 201.
Weinsäure s. Tartersäure.
„ amorphe 5, 431.
„ lösliche wasserfreie (= Tartrelsäure) 5, 436; S., 955.
„ wasserfreie s. Tarteranhydrid 5, 438; S., 956.
Weinschleimsäure 5, 883.
Weinschwefelkohlensäure S., 216.
Weinschwefelphosphorsäure 4, 758; S., 226.
Weinschwefelsäure 4, 721; S., 209.
Weinschwefels. Weinöl 6, 538.
Weinschweflige Säure 4, 715; S., 207.
Weinselensäure S., 241.
Weinstein 5, 385; S., 944.
„ auflöslicher 5, 389.
„ gereinigter 5, 366.
„ roher 5, 366.
„ tartarisirter 5, 385.
„ wiederhergestellter 5, 630.
Weinsteinkrystalle 5, 386.
Weinsteinrahm 5, 386.
Weinsteinsäure s. Tartersäure.
„ brenzliche 5, 595.
Weinsteinsalz 5, 387.
„ wesentliches 5, 378.
Weintartersäure 5, 442.
Weintraubensäure 5, 462.
Weisstannenzapfenöl 7, 1236.
Weizencaseïn 7, 2371.
Weizenfibrin 7, 2374.
Weizenmucedin 7, 2376.
Wermuthbitter 7, 1767.
Wermuthharz 7, 1770.

Wermuthöl 7, 326.
Wienergrün 4, 658.
Wintergrünöl 6, 199.
Winterrepsöl 7, 1943.
Winterrübsenöl 7, 1943.
Wismuthäthyl S., 480.
Wismuthäthylchlorür S., 480.
Wismuthäthyljodür S., 480.
Wismuthäthyloxyd S., 479.
Wismuthsulfokakodylat 5, 69.
Wismuthtriäthyl S., 480.
Wismuthtriäthylsulfür S., 482.
Wolframmethyl, Jod- S., 122.
Wolfsfussöl 7, 363.
Wolle, Wollfaser 7, 2292.
Wollfett 7, 1312.
Wolverleiöl 7, 363.
Woodöl 7, 1935.
Wrightin 7, 1981.
Wurali 7, 1980.
Wurmsamenöl 7, 295; 7, 509.
Wurmsamenölcampher 7, 297.

X.

Xanthamid s. Xanthogenamid S., 375.
Xanthamylamid S., 1140.
Xanthan 4, 485.
Xanthanwasserstoffsäure 4, 484.
Xantheïn 7, 1414.
Xanthelen 4, 756.
Xanthensulfid 5, 108.
Xanthicoxyd 5, 514; S., 1019.
Xanthil 4, 749.
Xanthin, $C^{10}N^4H^4O^4$, 5, 514; S., 1019.
„ aus Krapp 7, 1011.
„ (Blüthenfarbstoff) 7, 1414.
Xanthingas 4, 749.
Xanthinin S., 871.
Xanthinsäure s. Xanthonsäure 4, 747; S., 221.
Xanthobetinsäure 7, 1428.
Xanthogenamid S., 375.
Xanthogenöl 4, 748.
Xanthogensäure oder Xanthonsäure 4, 746; S., 221.
Xanthons. Aethyl s. Schwefelkohlenstoffvinester 4, 744; S., 215.
„ Aethylamyl s. Amylxanthonvinester S., 1076.
„ Aethylmethyl s. Schwefelkohlenstoffformevinester S., 215.
„ Amyl s. Amylxanthonsäure 5, 582; S., 1076.
Xanthons. Amylmethyl s. Amylxanthonformester S., 1076.
Xanthophyll 7, 1415.
Xanthopikrit 7, 1613.
Xanthoproteïnsäure 7, 2209.
Xanthorhamnin 7, 1013 (7, 778).
Xanthorrhoea arborea oder hastilis flücht. Oel 7, 332.
„ „ Harz 7, 1797.
Xanthotannsäure 7, 946.
Xanthoxyd 5, 514; S., 1019.
Xanthoxylen 7, 295.
Xanthoxylin 7, 1781.
Xanthurin 4, 749.
Xuthensulfid 4, 486; 5, 108.
Xylen 6, 481.
Xylidin 6, 510.
Xylit 4, 808; S., 294.
Xylitchloral 4, 810.
Xylitharz, braunes 4, 792; 4, 814.
„ gelbes 4, 815.
Xylitnaphta 4, 815.
Xylitöl 4, 792; 4, 813.
Xylitsäure 4, 810.
Xylochlorsäure 7, 947.
Xyloïdin 7, 560.
Xylol 6, 481.
Xylolschwefelsäure 6, 482.
Xyloretin 7, 1843.
Xylostein 7, 1040.

Y.

Ysopöl 7, 336.

Z.

Zeïn 7, 2374.
Zeise's indifferentes schwefelh. Oel 4, 674.
Zellstoff s. Holzfaser 7, 574.
Zersetzungen 4, 64.
Zersetzung durch Alkalien 4, 117.
" " Alkalimetalle 4, 128.
" " Ammoniak 4, 123.
" " Brom 4, 107.
" " Chlor 4, 105.
" " Chlorphosphor 4, 115.
" " Chromsäure 4, 111.
" " Hitze 4, 69.
" " Hydrothion 4, 128.
" " Hyperoxyde 4, 115.
" " Jod 4, 107.
" " Jodsäure 4, 111.
" " Metalloxyde 4, 116.
" " Salpetersäure 4, 108.
" " Säuren des Chlors 4, 110.
" " Schwefelalkalien 4, 128.
" " Schwefelsäure 4, 112.
" " Schwefelwasserstoff 4, 128.
" " Uebermangansäure 4, 112.
" " Vanadsäure 4, 112.
" " Verbrennung 4, 76.
" " Wasser 4, 129.
Ziegenbutter 7, 1302.
Ziegentalg 7, 1312.
Zieger 7, 2256.
Zimmt, Bitterstoff des weissen 7, 2191.
Zimmtaldehyd 6, 614.
Zimmtalkohol 6, 612.
" zimmtsaurer 6, 641.
Zimmtblätteröl 7, 200.
Zimmtformester 6, 637.
Zimmtöl 6, 614.
" Harze 6, 620.
" Verbind. mit Jod und Jodkalium 6, 623.
Zimmtsäure 6, 624; chlorh. Oel aus Zimmts. 6, 651.
Zimmtsäureanhydrid 6, 647.
Zimmts. Aethyls. Zimmtvinester 6, 637.
" Benzoesäure 6, 648.
" Benzyl s. Cinnameïn 6, 638.
" Essigsäure 6, 648.
" Methyl s. Zimmtformester 6, 637.
" Styracin 6, 644.
" Styron s. Styracin 6, 641.
" Styron, saures 6, 644.
" Zimmtalkohol 6, 641.
Zimmtsalpetersäure 6, 654.
Zimmtschwefelsäure 6, 634.
Zimmtvinester 6, 637.
Zingiber officinale, flücht. Oel s. Ingweröl 7, 337.
Zinkäthyl S., 482.
Zinkäthyl-binitroäthyls. Zinkoxyd S., 451.
Zinkäthyl-Natriumäthyl S., 455.
Zinkamyl S., 1146.
Zinkmethyl S., 135.
Zinn-Verbind. s. Stann-Verbind.
Zittwerwurzöl 7, 363.
Zoïodin 7, 2391.
Zoogène 7, 2390.
Zoomelanin s. Melanin 7, 2353.
Zoonische Säure 4, 310.
Zucker, diabetischer 7, 738.
" gemeiner 7, 674.
" aus Glucosiden 7, 771 u. f.
Zuckeressig 7, 685.
Zuckerhumussäure 7, 1867.
Zuckerkalk 7, 718.
Zuckerrohr, Wachs 7, 2063.
Zuckerrüben, Alkaloïd 7, 2169.
Zuckersäure 5, 885; S., 1266.
" = Oxalsäure 4, 819.
Zuckers. Aethyl s. Zuckervinester S., 1268.
Zuckertheer 7, 685.
Zuckervinester S., 1268.
Zwetschenkernöl 7, 1520.
Zwiebelöl 5, 91.
Zymom 7, 2358.

In Carl Winter's ... erschienen:

...elberg ist soeben

Wanderbuch eines Ingenieurs.

In Briefen

von

Max Eyth.

Zwei Bände. 8°. brosch. 2½ Thlr.

Vorstehendes Buch enthält die Erlebnisse eines Ingenieurs, den sein Beruf fast in alle Welttheile geführt, wie er sie jeweils den Seinigen frisch von der Quelle mittheilte. Max Eyth ist der Erfinder der Seil- oder Kabelschifffahrt, wie sie in Amerika und Belgien bereits in Betrieb ist und auf dem Rhein, dem Neckar und der Donau demnächst eingerichtet werden soll. — er hat den Dampfpflug in Afrika und Amerika und in Ungarn eingeführt. Außer für seine zahlreichen jüngeren und älteren Fachgenossen ist dies Buch für Alle, die Reise-, Länder- und Völkerbeschreibungen oder eine unterhaltende Lektüre auf realer Grundlage lieben, von hohem Interesse!

Auszug aus dem Inhaltsverzeichniß:

Erster Band: Europa. — Asien und Afrika.

In der Sägmühle. — Eine Kesselflickergeschichte — Paris und der Maschinenraub. — Belgien (Lüttich, Seraing, Brüssel, Gent, Antwerpen). — Seefahrt und erste Eindrücke von London. — Johnsoniade (dazwischen: Hastings, deutscher Nationalverein, Brand der Cotton-Wharfs). — „Laus stultitiæ". — Manchester, Bradford und Kohlengruben von Lowmoor. — Cheaptrip nach Anglesea. — Eine Stelle! — Am Pflug (mit chinesischen Planen und Quäkerbekanntschaften). — Blantsfarm mit Lieb und Leid. — Aegyptische fata morgana. — Birmingham und die Farmersfamilie. — Londoner Ausstellung von 1862 (mit Zwischenspielen). — Nach Egypten, oder Ostindien? — Alexandrien (Ismael P. Regierungsantritt). — Cairo (mit Schubra, Heliopolis, Pyramiden). — Festsitzen bei Prinz Halim Pascha. — Nilfahrt nach Theranis (Halims Güter und Fabriken; Besuch des Sultans in Schubra; Prügelsystem). — Der Vicekönig als Erfinder. — Aegyptische Musik. — Fortschritte der Dampfcultur. — Haus und Haushaltung in Schubra. — Mahallet-el-Mesir (Christtag in der Einöde. Der deutsche und die arabischen Arbeiter. Reitstunde bis Tanta). — Einst und jetzt, hier und dort! — Duell der Dampfpflüge und der Dampfpflüger (Halim P. als Geschäftsmann). — Erster Conflict Halim Pascha's mit dem Vicekönig. — Aegyptische Wolle. — Seegefecht. — J. Fowler's Tod und der „edle Araber". — Nilaufwärts bis zum Gebel-Ter. (Koptenkloster. Hundegräber). — Merkantile und politische Wolken — Ruinenfeld von Memphis. — Cholerazeit. — Auf dem Libanon. — Jaffa und Jerusalem. — Ans todte Meer. — Halims Sturz ꝛc. ꝛc.

Zweiter Band: Amerika.

Erstes Auftauchen der Kabelschifffahrt. — Abreise nach Amerika. — Die Seekrankheit. — Halifax und Boston. — New-York. — Niagarafall. — Erstes Experiment der Seilschifffahrt. — Die Mammuthhöhle in Kentucky. — Ausstellung in New-Orleans. — Unstern. — Chicago. — Buffalo. — Patentoffice in Washington. — Das Kanalboard. — Fatalitäten in Albany. — Schleppende Schleppereiverhandlungen. — Cincinnati und Decatur. — Der Gartenstaat. — Zustände im Süden. — Magnoliaplantage. — In den Swamps. — Nach Europa — Ausstellung in Leicester. — Weltprobefahrt im Tunnell. — Rheinschiff und Société centrale. — Nach Dresden und Prag. — Deutsches Debut des Dampfpflugs — Nach Trinidad in Westindien. — Die geschichtliche Entwicklung des Dampfpflugs ꝛc. ꝛc.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei in Darmstadt.